Margareeta Verronen
Sinikka Vuorenmaa

Lähihoitajan laskutaito

Sanoma Pro Oy

Tiedustelut
Sanoma Pro Oy, Helsinki
puh. 020 391 000
sähköposti: asiakaspalvelu@sanomapro.fi

www.sanomapro.fi

Kustantaja: Sanoma Pro Oy

Tämä aineisto on digitaalinen rinnakkaisversio tuotteesta
Lähihoitajan laskutaito ISBN 978-952-63-0730-5

6 kk lisenssi ISBN 978-952-63-4246-7
48 kk lisenssi ISBN 978-952-63-4283-2

Toimitus: Janna Haarti-Kuokkanen, Suvi Hanste
Ulkoasu ja kannet: Gravision, Jaana Rautio
Taitto: Gravision, Jaana Rautio
Kuvitus: Pia Holm, Eduard Müller, Eila Sinivuori

© Margareeta Verronen, Sinikka Vuorenmaa ja Sanoma Pro Oy

Tämä teos on digitaalinen oppikirja, joka
on suojattu tekijänoikeuslailla (404/61).

Esipuhe

Lähihoitajan laskutaito -kirja on suunniteltu tuleville ja alalla jo toimiville lähihoitajille. Lähtökohtanamme on ollut luoda ajantasainen, käytännönläheinen ja helppotajuinen matematiikan ja lääkelaskennan oppikirja. Kirjassa on käytetty viimeisintä saatavilla olevaa aineistoa.

Kirjan alussa on paljon perusmatematiikan kertausta. Olemme valinneet **Peruslaskutaidot**-osaan sellaisia alueita, joita lähihoitajan ammatissa tarvitaan ja jotka tukevat lääkelaskentaa. **Ammatilliseen laskentaan** olemme yrittäneet valita sellaiset esimerkit ja harjoitustehtävät, joita vaaditaan lähihoitajan ammatissa. Tehtävistä suurin osa on laadittu lääkärin kirjoittamien lääkemääräysten pohjalta ja Pharmaca Fennican annostusohjeiden perusteella.

Kirjan uutuutena on erityisesti prosenttilaskutehtävien ja lääkelaskutehtävien ratkaisemista helpottava **taulukkomenetelmä**. Taulukko sopii hyvin apuvälineeksi myös monien muuntyyppisten tehtävien ratkaisemisessa. Kokemus on osoittanut, että taulukkomenetelmä soveltuu erinomaisesti lääkelaskentaan, joka perinteisesti koetaan vaikeaksi, koska laskut täytyy suorittaa virheettömästi. Taulukon etuina ovat sen helppokäyttöisyys ja visuaalisuus, jotka mahdollistavat oikean laskutavan löytämisen ja laskettavan asian ymmärtämisen. Taulukko toimii aina samalla tavalla ja sillä voi laskea lähes kaikenlaiset lääkelaskut. Omat kokemuksemme osoittavat, että opiskelijan laskutaito vahvistuu, kun esimerkiksi lääkelaskujen laskutapa on aina sama.

Toiveena on, että jokainen opiskelija saisi onnistumisen kokemuksia ja oppisi hallitsemaan edes yhden menetelmän, jolla selviää kaikista ammatissaan tarvitsemista laskuista. Taulukkomenetelmä motivoi opiskelijoita laskemaan, koska sen avulla on mahdollista selviytyä vaativistakin tehtävistä. Opiskelijoiden asenne matematiikkaa ja lääkelaskentaa kohtaan muuttuu myönteisemmäksi ja opiskelijat ymmärtävät laskutaidon

merkityksen paremmin. Samoin aikaisemmat pelot laskemista kohtaan hälvenevät. Opiskelijoilta saatu runsas myönteinen palaute antoikin ratkaisevan sysäyksen Lähihoitajan laskutaito -kirjan tekemiseen taulukkomenetelmää hyödyntäen.

Laskuesimerkeissämme näytämme ratkaisut taulukkomenetelmällä ja useimmat esimerkit myös kerrointa tai verrantoa käyttäen. Käyttäjän päätettäväksi jää laskumenetelmän valinta. Lähihoitajan laskutaito muodostaa kokonaisuuden, jossa yhdistyvät oman ammatin hallinta, peruslaskutaidot ja lääkelaskenta.

Kiitokset kaikille kirjan syntymiseen vaikuttaneille henkilöille: Sanoma Pro Oy:n asiantuntevalle ja innostavalle työryhmälle, kirjaa kommentoineille kollegoillemme ja opiskelijoillemme, omalle oppilaitoksellemme sekä hankkeeseen myönteisesti suhtautuneille esimiehillemme ja työtovereillemme.

Margareeta Verronen
margareeta.verronen@vaasa.fi

Sinikka Vuorenmaa
sinikka.vuorenmaa@vaasa.fi

Peruslaskutaidot

1 Peruslaskutoimitukset 10

Laskutekniikka 11
Negatiiviset ja positiiviset luvut 13
Yhteen- ja vähennyslasku 13
Kertolasku 14
Jakolasku 15
Potenssi 17
Neliöjuuri 17
Murtoluvut 19
Laventaminen 23
Supistaminen 24
Yhteen- ja vähennyslaskut murtoluvuilla 26
Kertolaskut murtoluvuilla 31
Jakolaskut murtoluvuilla 33
Murtoluvun muuntaminen desimaaliluvuksi 37
Desimaaliluvun muuntaminen murtoluvuksi 38
ITSEARVIOINTI 1 Murtoluvut 40
Desimaaliluvut 41
Pyöristäminen 41
Yhteen-ja vähennyslasku desimaaliluvuilla 43
Kertolasku desimaaliluvuilla 46
Kymmenellä, sadalla ja tuhannella kertominen 47
Jakolasku 51
Kymmenellä, sadalla ja tuhannella jakaminen 52
ITSEARVIOINTI 2 Desimaaliluvut 55
Mittayksiköt 56
Pituusyksiköt 56
Massayksiköt 58
Milligramma ja mikrogramma 62
Tilavuusyksiköt 63
Liuosten tilavuuden muuntaminen massaksi 70
ITSEARVIOINTI 3 Mittayksiköt 73
Yhtälö 74
Verranto ja taulukkomenetelmä 82
Suoraan verrannollisuus 82
Taulukkomenetelmä 85
Kääntäen verrannollisuus 91
ITSEARVIOINTI 4 Verranto ja taulukkomenetelmä 96

2 Prosenttilaskut 98

Prosenttimuutokset 99
Prosenttikäsite 100
Prosenttilaskut kertoimen avulla 104
Prosenttiluvun laskeminen 108
Prosenttilaskut taulukkomenetelmällä 110
Yksinkertaiset liuoslaskut 119
Kelan korvaukset 126
Prosenttiluvun laskeminen taulukkomenetelmällä 131
Peräkkäiset muutokset 138
Vertaaminen 143
ITSEARVIOINTI 5 Prosenttilaskut 146
Prosenttilaskujen sovelluksia 147
Palkkalaskut 147
Laina ja korko 153
Prosenttiyksikkö 157
Arvonlisävero 162
ITSEARVIOINTI 6 Prosenttilaskujen sovelluksia 169

3 Geometria 170

Peruskäsitteitä 171
Pinta-ala 173
Nelikulmio 173
Suorakulmio 173
Neliö 174
Ympyrä 175
Kolmio eli kolmikulmio 175
Tilavuus 179
Särmiö 179
Ympyrälieriö 180
ITSEARVIOINTI 7 Geometria 184

Ammatillinen laskenta

4 Reseptien tulkinta 186

Resepti eli lääkärin antama määräys 187
Lääkepakkaus 189
Potilaskortti 189
Roomalaiset numerot 190
ITSEARVIOINTI 8 Reseptien tulkinta 195

5 Lääkeannostelu 196

Lääkevalmisteet 197
Vaikuttava aine 197
Lääkkeen vahvuus eli pitoisuus 198
Annostelu 199
Tabletit ja kapselit 201
Suun kautta annosteltavat nestemäiset lääkkeet 206
Lääkkeen antaminen tippoina 209
Lääkkeen antaminen injektiona eli ruiskeena 211
Lääkkeen annosteleminen painon mukaan 219
Lääkekuurin kesto 222
Tiputusnopeus 227
ITSEARVIOINTI 9 Lääkeannostelu 235

6 Liuoslaskut 236

Liuokset 237
Liuosten laimentaminen 238
Yksinkertainen liuoksen laimennos 239
Laimentamattoman liuoksen määrän laskeminen 240
Laimennetun liuoksen määrän laskeminen 242
Laimennetun liuoksen vahvuus prosentteina 244
ITSEARVIOINTI 10 Liuoslaskut 249

7 Ravinto ja terveys 250

Ravintoarvojen laskeminen ... 251
Energiamäärien laskeminen ... 252
Vitamiini- ja hivenainemäärien laskeminen ... 255
Rasva-, suola- ja alkoholipitoisuus ... 258
Rasva- ja suolaprosentti ... 258
Alkoholiprosentti ... 261
Nestelista ... 264
Painoindeksi ... 266
ITSEARVIOINTI 11 Ravinto ja terveys ... 269

8 Tilastot ja graafinen tulkinta 270

Tilastolliset tunnusluvut ... 271
Keskiarvo ... 271
Moodi eli tyyppiarvo ... 273
Mediaani ... 274
Taulukko ... 276
Graafinen tulkinta ... 277
Viivakaavio ... 278
Pylväskaavio ... 279
Ympyräkaavio ... 280
ITSEARVIOINTI 12 Tilastot ja graafinen tulkinta ... 282

Lisätehtäviä 284

Sekalaisia lisätehtäviä ... 284
Lasten ja nuorten koulutusohjelman lääkelaskuja ... 288
Sairaanhoidon ja huolenpidon koulutusohjelman lääkelaskuja ... 290

Liite 1 292

Ohje taulukkomenetelmän käyttöön ... 292
Miten taulukko toimii? ... 293
Prosenttilaskut ... 293
Muut laskut ... 296

Vastaukset 301

Perus-laskutaidot

1 Peruslaskutoimitukset

2 Prosenttilaskut

3 Geometria

1

PERUSLASKUTOIMITUKSET

Peruslaskutoimituksiin kuuluvissa luvuissa palautat mieleesi

- yhteen-, vähennys-, kerto- ja jakolaskusäännöt
- murtolukujen yhteen-, vähennys-, kerto- ja jakolaskut
- desimaalilukujen laskuperiaatteet
- lukujen pyöristämisen
- mittayksiköt
- verrannon.

Lisäksi opit

- taulukkomenetelmän, joka soveltuu useimpien arkielämän laskutehtävien ratkaisemisen apuvälineeksi.

Rafaelille määrättiin kipulääkkeeksi ½ tablettia kolme kertaa päivässä ja vielä yöksi 1/4 tablettia. Avaamattomassa lääkepurkissa oli 30 tablettia. Rafael halusi, että lasket hänelle, kuinka kauan purkissa olevat tabletit riittävät.

Opiskeltuasi hyvin tämän luvun osaat auttaa Rafaelia. Kirjan takaa voit tarkistaa, oletko osannut laskea oikein.

Peruslaskutoimituksia tarvitaan kaikenlaisessa laskennassa kaikilla ammattialoilla. Terveydenhuollossa laskutoimitusten oikea hallinta onkin elintärkeää, varsinkin lääkeannostelun ja erilaisten toimenpiteiden, kuten tiputusnopeuksien sekä liuosten ja tablettien määrien laskemisessa.

Laskutekniikka

Jotta laskutehtävässä päästään oikeaan lopputulokseen, on laskujen suoritusjärjestys tunnettava. Peruslaskutoimitusten laskujärjestys on esitetty alla:

Peruslaskutoimitusten suoritusjärjestys

1. kaarisulkeiden sisällä olevat laskutoimitukset
2. hakasulkeiden sisällä olevat laskutoimitukset
3. potenssi- ja juurilaskut
4. kerto- ja jakolaskut
5. yhteen- ja vähennyslaskut.

Laskut suoritetaan vasemmalta oikealle.

Joskus tehtävässä on useita sisäkkäisiä sulkeita. Tällöin ratkaistaan sisimpien sulkeiden sisällä oleva lauseke ensin ja tästä edetään järjestyksessä kohti uloimpia sulkeita.

ESIMERKKI 1

$12 + 7 - 3 \cdot 3 = 12 + 7 - 9 = 19 - 9 = 10$

ESIMERKKI 2

$15 + (4 + 5) \cdot 2 = 15 + 9 \cdot 2 = 15 + 18 = 33$

ESIMERKKI 3

$$\frac{40+8}{16-12} \cdot 6 = \frac{48}{4} \cdot 6 = 12 \cdot 6 = 72$$

Harjoitukset 1–17

Harjoituksia

1) $28 + 76 - 14 =$ _____

2) $184 - 10 + 77 =$ _____

3) $25 - (8 + 3) =$ _____

4) $25 - 8 - 3 =$ _____

5) $3 \cdot 6 : 2 \cdot 3 =$ _____

6) $3 \cdot 6 : (2 \cdot 3) =$ _____

7) $27 : 9 \cdot 2 =$ _____

8) $27 : (9 \cdot 2) =$ _____

9) $27 : (7 + 2) =$ _____

10) $3 + 7 \cdot 9 - 16 =$ _____

11) $(15 - 7) \cdot (2 + 4) =$ _____

12) $120 - (15 + 88) =$ _____

13) $20 + 5 \cdot 3 \cdot 2 + 7 - (3 \cdot 4) =$ _____

14) $5 + \{(6 - 4) \cdot 5 + 8 : (16 : 4)\} =$ _____

15) $85 - (5 \cdot 4 : 2) - (6 + 3 \cdot 7) =$ _____

16) $150 + (6 \cdot 8 - 3) : (85 - 4 \cdot 2 \cdot 10) =$ _____

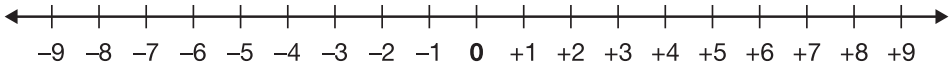
17) $6 \cdot 3 - 14 : 7 + 9 \cdot 2 \cdot 5 =$ _____

Negatiiviset ja positiiviset luvut

Lukusuoralla nollan vasemmalla puolella ovat negatiiviset luvut. Niiden edessä on miinusmerkki.

Lukusuoralla nollan oikealla puolella ovat positiiviset luvut. Niiden eteen kuuluvaa plusmerkkiä ei tarvitse merkitä näkyviin.

Negatiivisia ja positiivisia lukuja sanotaan erimerkkisiksi luvuiksi.



Luku 0 ei ole positiivinen eikä negatiivinen luku.

Yhteen- ja vähennyslasku

Negatiivisten ja positiivisten lukujen yhteen- ja vähennyslaskuissa käytetään merkkisääntöjä. Tällöin voi ylimääräisiä sulkeita ja plusmerkkejä jättää pois.

ESIMERKKI 4

		Merkkisäännöt
(–5) + (+4) = –5 + 4 = –1	lisätään positiivinen luku	+ + → +
(–5) + (–7) = –5 – 7 = –12	lisätään negatiivinen luku	+ – → –
(+6) – (+3) = 6 – 3 = 3	vähennetään positiivinen luku	– + → –
(–6) – (–5) = –6 + 5 = –1	vähennetään negatiivinen luku	– – → +

Kertolasku

Kahden samanmerkkisen kokonaisluvun tulo on aina positiivinen ja kahden erimerkkisen kokonaisluvun tulo on aina negatiivinen.

ESIMERKKI 5

	Merkkisäännöt
$(+3) \cdot (+4) = 12$	
$(-3) \cdot (-4) = 12$	
$(-5) \cdot (+3) = -15$	
$(+4) \cdot (-2) = -8$	

Kun kerrottavia lukuja on useita,

- tulon merkiksi tulee **miinus**, jos negatiivisia tulontekijöitä on **pariton määrä**
- tulon merkiksi tulee **plus**, jos negatiivisia tulontekijöitä on **parillinen määrä**.

ESIMERKKI 6

$(-2) \cdot (-2) \cdot (+2) \cdot (-2) = -16$

$(-2) \cdot (-2) \cdot (+2) \cdot (+2) = 16$

Jakolasku

Jos jaettava ja jakaja ovat samanmerkkisiä, osamäärä on positiivinen luku, mutta jos jakaja ja jaettava ovat erimerkkisiä, on osamäärä negatiivinen luku.

ESIMERKKI 7

	Merkkisäännöt
(+ 16) : (+4) = 4	+ + → +
(–16) : (–4) = 4	− − → +
(+16) : (–4) = –4	+ − → −
(–16) : (+4) = –4	− + → −

Harjoitukset 18–34

Harjoituksia

18) (+5) + (– 1) – (–3) = _____

19) (–8) + (–9) + (+5) = _____

20) (–2) – (–2) – (–2) = _____

21) (–15) + (–8) – (–3) = _____

22) (–7) – (–5) + (–6) = _____

23) (–10) · (+10) = _____

24) (–6) · (–8) = _____

25) (+9) · (–2) · (+2) = _____

26) (–2) · (–3) · (–4) · (+5) = _____

27) (+7) · (–5) · (–2) = _____

28) (–27) : (–9) = _____

29) (–15) : (–3) = _____

30) (– 32) : (+4) = _____

31) (–100) : (–2) = _____

32) (–5) · (–5) : (+5) = _____

33) (–20) · (– 3) : (– 6) = _____

34) (+ 36) : (+4) : (+9) = _____

Potenssi

Tulo, jonka kaikki tekijät ovat samoja, voidaan merkitä potenssina.

Potenssimerkinnässä eksponentti ilmoittaa, kuinka monta kertaa kantaluku kerrotaan itsellään. Esimerkiksi $2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$. Merkinnässä luku 2 on kantaluku ja luku 3 on eksponentti.

Neliöjuuri

Luvun neliöjuuri on luku, joka itsellään kerrottuna (= luvun neliö) antaa vastaukseksi juurimerkinnän sisällä olevan luvun. Esimerkiksi luvun 25 neliöjuuri merkitään $\sqrt{25}$. Tehtävää ratkaistaessa tulee selvittää, mikä luku itsellään kerrottuna on 25. Vastaus on 5, koska $5^2 = 5 \cdot 5 = 25$, eli $\sqrt{25} = 5$.

Neliöjuuren ottaminen ja toiseen potenssiin korottaminen ovat vastakkaiset laskutoimitukset: $5^2 = 5 \cdot 5$ ja $\sqrt{25} = 5$.

Harjoitukset 35–37

35) Laske:

a) $4^2 =$ _____ b) $3^3 =$ _____ c) $8^4 =$ _____ d) $3{,}2^3 =$ _____

e) $2^3 =$ _____ f) $5^3 =$ _____ g) $10^3 =$ _____

36) Kirjoita potenssimuotoon:

a) $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 =$ _____ b) $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 =$ _____

c) $4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 =$ _____ d) $6 \cdot 6 \cdot 6 =$ _____

e) $5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 =$ _____ f) $7 \cdot 7 \cdot 7 =$ _____

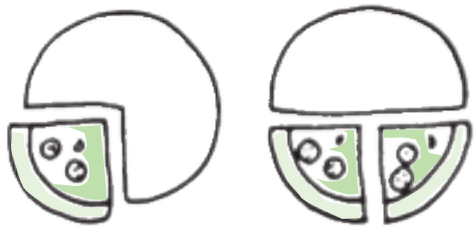
37) Laske:

a) $\sqrt{9} =$ _____ b) $\sqrt{100} =$ _____ c) $\sqrt{81} =$ _____

d) $\sqrt{64} =$ _____ e) $\sqrt{49} =$ _____ f) $\sqrt{36} =$ _____

Murtoluvut

Murtoluku kertoo, kuinka moneen yhtä suureen osaan jokin kokonaisuus on jaettu, ja kuinka monesta osasta on kyse. Esimerkiksi:



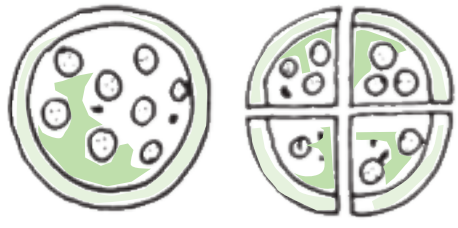
Yksi osa neljästä eli $\frac{1}{4}$ ja kaksi osaa neljästä eli $\frac{2}{4}$

$\frac{3}{4}$

Osoittaja kertoo, monestako osasta on kyse.

Nimittäjä kertoo, moneenko osaan kokonainen on jaettu.

Kokonainen pizza voi olla yhtenä palana tai jaettu useampaan osaan. Tilanteesta riippuen merkintä voi vaihdella.



1/1 4/4

Entäpä jos syödäänkin yksi kokonainen pizza ja toisesta vielä $\frac{1}{4}$?

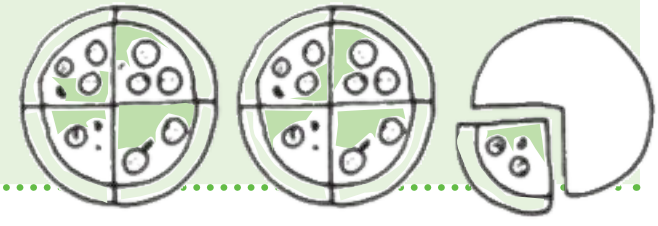
Yhteensä syödään $\frac{4}{4}+\frac{1}{4}=\frac{5}{4}=1\frac{1}{4}$. Lukua, jossa on mukana sekä kokonaisluku että murtoluku, kutsutaan sekaluvuksi.

Murtoluku ja sekaluku

- Murtoluvussa on sekä osoittaja että nimittäjä. Osoittaja voi olla nimittäjää pienempi (esim. $\frac{1}{5}$) tai suurempi (esim. $\frac{6}{5}$).
- Sekaluvussa on sekä kokonaisluku että murtoluku (esim. $1\frac{1}{5}$).

ESIMERKKI 1

Muunna $2\frac{1}{4}$ murtoluvuksi.



Neljäsosia on yhteensä 9.

Osoittaja: $2 \cdot 4 + 1 = 8 + 1 = 9$.

Nimittäjäksi jää murtolukuosan nimittäjä.

Vastaus: $\frac{9}{4}$.

Harjoitukset 1 ja 2

ESIMERKKI 2

Muunna 3 murtoluvuksi.

Kokonaisluvusta tulee murtoluvun osoittaja ja nimittäjäksi tulee 1.

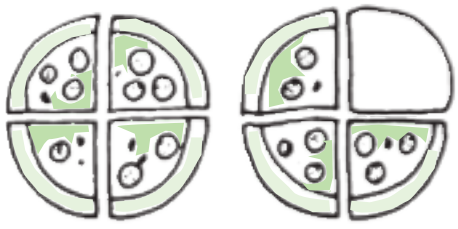
Vastaus: $3 = \frac{3}{1}$

Harjoitus 3

ESIMERKKI 3

Muunna $\frac{7}{4}$ sekaluvuksi.

Katsotaan, miltä tämä murtoluku näyttää pizzan muodossa:



Jaetaan osoittaja nimittäjällä, siis 7 : 4, jolloin saadaan

1 kokonainen ja jää vielä $\frac{3}{4}$.

Vastaus: $1\frac{3}{4}$.

Harjoitukset 4 ja 5

Harjoituksia

1) Muunna murtoluvuksi:

a) $1\frac{1}{2} =$ _____ b) $2\frac{5}{8} =$ _____ c) $3\frac{2}{3} =$ _____

d) $9\frac{1}{4} =$ _____ e) $2\frac{1}{5} =$ _____

2) Muunna murtoluvuksi:

a) $1\frac{1}{5} =$ _____ b) $2\frac{3}{4} =$ _____ c) $4\frac{6}{7} =$ _____

d) $3\frac{3}{8} =$ _____ e) $2\frac{1}{3} =$ _____

3) Muunna murtoluvuksi:

a) $2 =$ _____ b) $4 =$ _____ c) $1 =$ _____

d) $12 =$ _____ e) $8 =$ _____

4) Muunna sekaluvuksi:

a) $\frac{8}{3} =$ _____ b) $\frac{6}{4} =$ _____ c) $\frac{13}{6} =$ _____

d) $\frac{13}{5} =$ _____ e) $\frac{8}{7} =$ _____

5) Muunna sekaluvuksi:

a) $\frac{5}{2} =$ _____ b) $\frac{11}{3} =$ _____ c) $\frac{7}{5} =$ _____

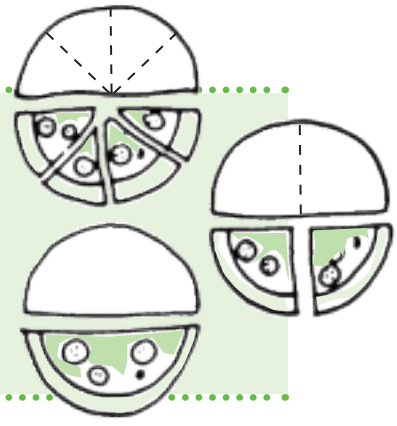
d) $\frac{10}{3} =$ _____ e) $\frac{5}{4} =$ _____

Laventaminen

Laventaminen tarkoittaa, että murtoluvun osoittaja ja nimittäjä kerrotaan samalla luvulla eli lavennetaan samannimisiksi, jolloin niitä voidaan laskea yhteen ja vähentää toisistaan. Kun murtoluvut ovat samannimisiä, ne ovat ikään kuin jaetut samankokoisiin viipaleisiin ja niitä voi vertailla keskenään.

ESIMERKKI 4

Anne, Tero ja Emmi ostavat kukin itselleen pizzan. Anne leikkaa pizzansa kahdeksaan osaan, joista hän syö neljä osaa. Tero puolestaan leikkaa pizzansa neljään osaan, joista hän syö kaksi. Emmi leikkaa pizzansa kahteen osaan, joista hän syö toisen.



Kuten kuvista näkyy, kaikki ovat syöneet puolikkaan pizzan. Näin ollen murtoluvut $\frac{4}{8}$, $\frac{2}{4}$ ja $\frac{1}{2}$ ovat kolme tapaa ilmaista puolikas kokonaisesta.

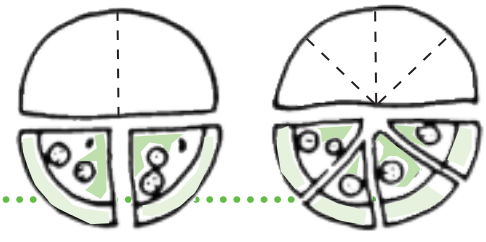
Kaikki edellä esitetyt murtoluvut ovat siis yhtä suuria.

ESIMERKKI 5

Lavenna $\frac{2}{4}$ kahdella.

Kerrotaan sekä osoittaja että nimittäjä kahdella.

Saadaan $\overset{2)}{\frac{2}{4} = \frac{4}{8}}$.



Harjoitukset 6 ja 7

Supistaminen

Supistamisella tarkoitetaan osoittajan ja nimittäjän jakamista samalla luvulla.

ESIMERKKI 6

Supista $\frac{2}{4}$ kahdella.

$\frac{2}{4} \overset{(2}{=} \frac{1}{2}$

Harjoitukset 8 ja 9

6) Lavenna kahdella:

a) $\frac{5}{6} =$ _____ b) $\frac{1}{4} =$ _____

c) $\frac{2}{3} =$ _____ d) $\frac{1}{10} =$ _____

e) $1\frac{1}{6} =$ _____ f) $2\frac{1}{3} =$ _____

Kun sekaluku lavennetaan, kokonaisosa pysyy ennallaan. Vain murtolukuosan luvut lavennetaan!

7) Lavenna:

a) $^{3)}\frac{2}{5} =$ _____ b) $^{5)}\frac{4}{7} =$ _____ c) $^{2)}\frac{3}{2} =$ _____

d) $^{4)}\frac{5}{3} =$ _____ e) $^{3)}2\frac{2}{3} =$ _____ f) $^{2)}6\frac{9}{5} =$ _____

8) Supista kolmella:

a) $\frac{3}{9} =$ _____ b) $\frac{6}{18} =$ _____

c) $\frac{6}{12} =$ _____ d) $\frac{18}{12} =$ _____

e) $2\frac{3}{6} =$ _____ f) $22\frac{9}{63} =$ _____

Kun sekaluku supistetaan, kokonaisosa pysyy ennallaan. Vain murtolukuosan luvut supistetaan!

9) Supista:

a) $\frac{5}{15}^{(5} =$ _____ b) $\frac{8}{12}^{(2} =$ _____ c) $\frac{51}{9}^{(3} =$ _____

d) $\frac{16}{4}^{(4} =$ _____ e) $2\frac{5}{25}^{(5} =$ _____ f) $64\frac{22}{4}^{(2} =$ _____

Yhteen- ja vähennyslaskut murtoluvuilla

ESIMERKKI 7

Laske $\frac{1}{4} + \frac{2}{4}$.

$\frac{1}{4} + \frac{2}{4}$ ← Lasketaan osoittajat yhteen.

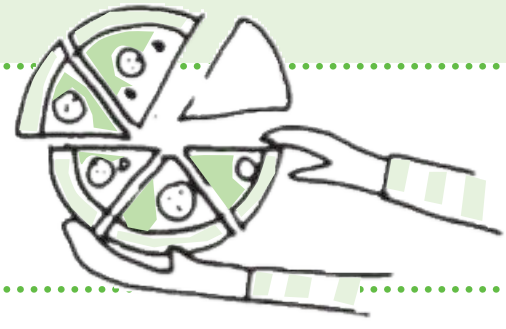
$\frac{1}{4} + \frac{2}{4} = \frac{3}{4}$

Harjoitus 10

ESIMERKKI 8

Laske $\frac{5}{6} - \frac{3}{6}$.

$\frac{5}{6} - \frac{3}{6} = \frac{2}{6}$



Harjoitus 11

ESIMERKKI 9

Laske yhteen $\frac{1}{2} + \frac{3}{4}$.

Erinimiset murtoluvut on ennen yhteen- tai vähennyslaskua lavennettava tai supistettava samannimisiksi:

[2] $\frac{1}{2} + \frac{3}{4} = \frac{2}{4} + \frac{3}{4} = \frac{5}{4}$

ESIMERKKI 10

Vähennä $\frac{4}{6} - \frac{1}{3}$.

$$\frac{4}{6}^{(2} - \frac{1}{3} = \frac{2}{3} - \frac{1}{3} = \frac{1}{3}$$

Harjoitus 12

ESIMERKKI 11

Laske yhteen $\frac{2}{3} + \frac{1}{2}$.

$$^{2)}\frac{2}{3} + {}^{3)}\frac{1}{2} = \frac{4}{6} + \frac{3}{6} = \frac{7}{6}$$

Harjoitus 13

Vinkki: jos yhteisen nimittäjän löytäminen tuottaa vaikeuksia, voit kertoa nimittäjät keskenään. Saatu tulos on eräs yhteinen nimittäjä.

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{4} = ?$$

Eräs yhteinen nimittäjä on $3 \cdot 4 = 12$. Lavennetaan ensimmäinen murtoluku 4:llä ja toinen 3:llä.

$$^{4)}\frac{1}{3} + {}^{3)}\frac{1}{4} = \frac{4}{12} + \frac{3}{12} = \frac{7}{12}.$$

Myös sekaluvuilla voidaan suorittaa niin yhteen- kuin vähennyslaskuja. Tällöin lasketaan kokonaisosat erikseen ja murtolukuosat erikseen.

ESIMERKKI 12

Laske $4\frac{1}{4} + 2\frac{3}{4} - 5\frac{1}{4}$.

Muutetaan kaikki sekaluvut murtoluvuiksi ja suoritetaan laskutoimitukset tämän jälkeen.

$$4\frac{1}{4} = \frac{17}{4}$$

$$2\frac{3}{4} = \frac{11}{4}$$

$$5\frac{1}{4} = \frac{21}{4}$$

$$\frac{17}{4} + \frac{11}{4} - \frac{21}{4} = \frac{17+11-21}{4} = \frac{28-21}{4} = \frac{7}{4} = 1\frac{3}{4}.$$

Harjoitus 14

ESIMERKKI 13

Laske ja sievennä $1\frac{3}{16} - \frac{11}{16}$.

$$1\frac{3}{16} = \frac{19}{16}$$

$$\frac{19}{16} - \frac{11}{16} = \frac{8}{16}$$

Lopuksi supistetaan saatu vastaus eli etsitään pienin mahdollinen nimittäjä.

$$\frac{8}{16}\ ^{(8} = \frac{1}{2}.$$

Lopputuloksen supistamista kutsutaan tuloksen sieventämiseksi.

Harjoitus 15

10) Laske:

a) $\frac{2}{5} + \frac{1}{5} =$ _____ b) $\frac{3}{6} + \frac{2}{6} =$ _____ c) $\frac{1}{4} + \frac{3}{4} =$ _____

d) $\frac{4}{7} + \frac{5}{7} =$ _____ e) $\frac{2}{9} + \frac{3}{9} + \frac{1}{9} =$ _____ f) $\frac{2}{6} + \frac{2}{6} + \frac{3}{6} =$ _____

g) $\frac{3}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{5} =$ _____ h) $\frac{2}{7} + \frac{3}{7} + \frac{4}{7} =$ _____

11) Laske:

a) $\frac{12}{6} - \frac{7}{6} =$ _____ b) $\frac{5}{7} - \frac{1}{7} =$ _____ c) $\frac{7}{4} - \frac{3}{4} =$ _____

d) $\frac{3}{6} - \frac{2}{6} =$ _____ e) $\frac{5}{8} - \frac{1}{8} - \frac{2}{8} =$ _____ f) $\frac{10}{7} - \frac{4}{7} - \frac{2}{7} =$ _____

12) Laske:

a) $\frac{1}{4} + \frac{1}{2} =$ _____ b) $\frac{2}{6} + \frac{1}{12} =$ _____ c) $\frac{2}{3} + \frac{8}{9} =$ _____

d) $\frac{5}{6} - \frac{2}{3} =$ _____ e) $\frac{2}{3} - \frac{1}{9} =$ _____ f) $\frac{8}{9} - \frac{1}{3} =$ _____

g) $\frac{1}{2} + \frac{3}{6} =$ _____ h) $\frac{8}{12} + \frac{1}{3} =$ _____ i) $\frac{1}{3} + \frac{3}{9} =$ _____

j) $\frac{6}{8} - \frac{1}{4} =$ _____ k) $\frac{9}{15} - \frac{2}{5} =$ _____ l) $\frac{6}{12} - \frac{1}{6} =$ _____

13) Laske:

a) $\frac{1}{5} + \frac{1}{3} =$ _____

b) $\frac{2}{3} + \frac{3}{2} =$ _____

c) $\frac{4}{7} - \frac{1}{3} =$ _____

d) $\frac{2}{3} - \frac{1}{2} =$ _____

14) Laske sekaluvuilla:

a) $1\frac{5}{7} + 2\frac{3}{7} =$ _____

b) $2\frac{2}{3} + 1\frac{2}{3} - 1\frac{1}{3} =$ _____

c) $2\frac{3}{4} + 1\frac{2}{4} - 2\frac{1}{4} + \frac{1}{4} =$ _____

15) Laske ja sievennä:

a) $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} =$ _____

b) $\frac{2}{6} + \frac{1}{6} =$ _____

c) $2\frac{1}{4} - \frac{3}{4} =$ _____

d) $\frac{2}{5} + \frac{1}{10} =$ _____

e) $1\frac{2}{3} - \frac{1}{6} =$ _____

f) $\frac{5}{3} + \frac{2}{4} =$ _____

Kertolaskut murtoluvuilla

ESIMERKKI 14

Laske $3 \cdot \frac{4}{5}$.

Kerro kokonaisluku ja osoittaja keskenään.

$$3 \cdot \frac{4}{5} = \frac{3 \cdot 4}{5} = \frac{12}{5} = 2\frac{2}{5}$$

Nimittäjä pysyy ennallaan.

Harjoitus 16

ESIMERKKI 15

Laske $\frac{3}{2} \cdot \frac{3}{5}$.

Kerro osoittajat keskenään.

$$\frac{3}{2} \cdot \frac{3}{5} = \frac{3 \cdot 3}{2 \cdot 5} = \frac{9}{10}$$

Kerro nimittäjät keskenään.

Harjoitus 17

ESIMERKKI 16

Laske $1\frac{2}{3} \cdot \frac{4}{5}$.

Muunna murtoluvuksi.

$$1\frac{2}{3} \cdot \frac{4}{5} = \frac{5}{3} \cdot \frac{4}{5} = \frac{5 \cdot 4}{3 \cdot 5} = \frac{20^{(5}}{15} = \frac{4}{3} = 1\frac{1}{3}$$

Supista vastaus.

Harjoitus 18

Harjoituksia

16) a) $5 \cdot \frac{1}{2} =$ _____ b) $2 \cdot \frac{2}{3} =$ _____

c) $6 \cdot \frac{3}{7} =$ _____ d) $\frac{3}{2} \cdot 5 =$ _____

e) $\frac{3}{5} \cdot 3 =$ _____ f) $\frac{4}{7} \cdot 4 =$ _____

17) a) $\frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} =$ _____ b) $\frac{3}{4} \cdot \frac{2}{5} =$ _____

c) $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} =$ _____ d) $\frac{1}{4} \cdot \frac{7}{8} =$ _____

e) $\frac{3}{5} \cdot \frac{4}{7} =$ _____ f) $\frac{5}{4} \cdot \frac{4}{5} =$ _____

18) a) $1\frac{1}{3} \cdot \frac{2}{3} =$ _____ b) $1\frac{2}{3} \cdot \frac{4}{5} =$ _____

c) $3\frac{3}{4} \cdot \frac{3}{5} =$ _____ d) $\frac{2}{3} \cdot 2\frac{1}{7} =$ _____

e) $1\frac{2}{5} \cdot 2\frac{1}{5} =$ _____ f) $3\frac{2}{7} \cdot 2\frac{1}{2} =$ _____

Jakolaskut murtoluvuilla

ESIMERKKI 17

Laske $\frac{1}{4} : \frac{2}{3}$.

Muuta jakolasku kertolaskuksi.

$$\frac{1}{4} : \frac{2}{3} = \frac{1}{4} \cdot \frac{3}{2} = \frac{1 \cdot 3}{4 \cdot 2} = \frac{3}{8}$$

Käännä jakaja ympäri.

Harjoitus 19

ESIMERKKI 18

Laske $\frac{7}{8} : 3$.

$$\frac{7}{8} : 3 = \frac{7}{8} : \frac{3}{1} = \frac{7}{8} \cdot \frac{1}{3} = \frac{7 \cdot 1}{8 \cdot 3} = \frac{7}{24}$$

Muunna murtoluvuksi.

Harjoitus 20

ESIMERKKI 19

Laske $5 : \frac{2}{3}$.

$$5 : \frac{2}{3} = \frac{5}{1} : \frac{2}{3} = \frac{5}{1} \cdot \frac{3}{2} = \frac{5 \cdot 3}{1 \cdot 2} = \frac{15}{2} = 7\frac{1}{2}$$

Muunna murtoluvuksi.

Harjoitus 21

Harjoituksia

19) a) $\frac{2}{5} : \frac{1}{3} =$ _____ b) $\frac{3}{4} : \frac{1}{3} =$ _____ c) $\frac{5}{7} : \frac{2}{3} =$ _____

d) $\frac{1}{2} : \frac{1}{4} =$ _____ e) $2\frac{1}{2} : \frac{1}{3} =$ _____

f) $\frac{1}{2} : 1\frac{1}{5} =$ _____

20) a) $\frac{5}{6} : 2 =$ _____ b) $\frac{7}{4} : 5 =$ _____ c) $\frac{2}{3} : 3 =$ _____

d) $\frac{3}{4} : 2 =$ _____ e) $1\frac{3}{8} : 2 =$ _____ f) $3\frac{1}{2} : 4 =$ _____

21) a) $6 : \frac{1}{3} =$ _____ b) $4 : \frac{1}{5} =$ _____ c) $7 : \frac{2}{5} =$ _____

d) $2 : \frac{3}{4} =$ _____ e) $5 : 1\frac{2}{3} =$ _____ f) $4 : 2\frac{1}{2} =$ _____

Lisätehtäviä murtoluvuista

22) Lääkepurkissa oli 120 kapselia. Viivi on syönyt purkin kapseleista $\frac{1}{4}$. **Kuinka monta kapselia hänellä on jäljellä?**

23) Lääkepurkissa oli 90 tablettia. Rauno on syönyt purkin tableteista $\frac{2}{3}$. **Kuinka monta tablettia hänellä on jäljellä?**

24) Lääkepurkissa on jäljellä 30 tablettia eli $\frac{1}{4}$. **Kuinka paljon purkissa oli tabletteja avaamattomana?**

25) Malarialääkepakkauksessa on jäljellä 2 tablettia eli $\frac{1}{4}$. **Kuinka monta tablettia pakkauksessa oli avaamattomana?**

26) Lääkepurkissa oli 150 kapselia. Potilas oli syönyt purkin kapseleista $\frac{2}{5}$. **Kuinka monta kapselia oli jäljellä?**

27) **Kirjoita** seuraavat luvut suuruusjärjestyksessä suurimmasta pienimpään: $\frac{1}{2}$, $\frac{5}{4}$, $\frac{7}{10}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{4}{7}$, $\frac{7}{8}$, $\frac{4}{9}$.

28) Lähihoitaja valmisti vappujuhliin perunasalaattia 3 kg. Ohjeen mukaan salaatin sisällöstä $\frac{1}{5}$ oli suolakurkkua. **Paljonko suolakurkkua tarvittiin?**

29) Punaviini maksaa 8 €/litra.

Pieni pullo viiniä sisältää $\frac{3}{8}$ litraa.

Paljonko pieni pullo maksaa?

30) Punaviiniä oli jäljellä $\frac{2}{3}$ pulloa. Tästä käytettiin punaviinikastikkeeseen puolet. **Kuinka suuri osa viinipullosta oli tämän jälkeen jäljellä?**

31) Lähihoitajakoulutuksessa oli samalla luokalla 15 tyttöä ja 10 poikaa.

Eräänä päivänä tytöistä oli poissa $\frac{3}{5}$ ja pojista $\frac{1}{5}$. **Montako oppilasta oli paikalla?**

32) Eräs apteekkari lahjoitti paikalliselle lastenkodille 1500 €.

Lastenkoti käytti $\frac{2}{5}$ rahoista leluihin, $\frac{1}{5}$ vaatteisiin ja loput säästettiin kesälomamatkaa varten. **Paljonko rahaa kuhunkin tarkoitukseen kului?**

Harjoituksia

33) Eräs pyöreähkö henkilö painoi kesäkuun alussa 119 kg.

Vuoden kuluttua hän painoi vain $\frac{2}{3}$ entisestä painostaan.

Kuinka monta kilogrammaa hän oli laihtunut?

34) Tavaratalo lahjoitti lastentapahtumaan 72 kg irtokarkkeja.

Näistä $\frac{1}{6}$ oli salmiakkikarkkeja, $\frac{2}{6}$ hedelmäkarkkeja ja $\frac{3}{6}$ suklaakarkkeja.

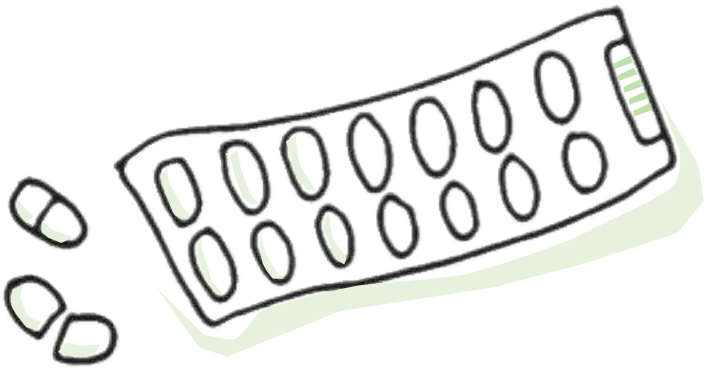
Montako kilogrammaa kutakin karkkilajia oli?

35) Anne jakoi kipulääketabletin ensin kahteen osaan ja sitten vielä kahteen osaan. Potilas ottaa näistä osista yhden. **Montako osaa jää jäljelle? Piirrä otettu lääkemäärä.**

36) Merjalle määrättiin tulehduskipulääkettä. Annostus on aamulla $1\frac{1}{2}$ tablettia, päivällä $\frac{1}{4}$ tablettia ja illalla $\frac{1}{2}$ tablettia. **Moneksiko päiväksi 30 tabletin pakkaus riittää?**

37) Esalle on määrätty särkylääkettä $4\frac{1}{2}$ tablettia päivän aikana.

Tabletit jaetaan kolmeen yhtä suureen annokseen.
Kuinka monta tablettia potilaan pitää ottaa kerralla?



Murtoluvun muuntaminen desimaaliluvuksi

Työssäsi voi joskus tulla eteen tilanteita, jolloin on hyvä osata muuntaa murtoluvut desimaaliluvuiksi tai päinvastoin. Desimaalilukuja on helpompi laskea yhteen ja vähentää toisistaan.

Murtoluku on kirjoitettu ikään kuin jakolaskun muotoon. Siinä osoittaja on jaettava ja nimittäjä on jakaja. Kun suoritetaan tämä jakolasku, saadaan osamääräksi murtolukua vastaava desimaaliluku.

ESIMERKKI 20

Muunna $\frac{3}{4}$ litraa desimaaliluvuksi.

$\frac{3}{4}\ \text{l} = 0{,}75\ \text{l}$.

Jaa laskimella.

ESIMERKKI 21

Muunna desimaaliluvuksi $1\frac{2}{3}$.

Muunna murtoluvuksi.

$1\frac{2}{3} = \frac{5}{3} = 1{,}666667 \approx 1{,}67$.

Pyöristä vastaus sopivalla tarkkuudella.

Harjoitus 38

Desimaaliluvun muuntaminen murtoluvuksi

Desimaaliluku muutetaan murtoluvuksi seuraavien vaiheiden kautta:

1) Pilkun vasemmalla puolella oleva luku ilmoittaa mahdollisen kokonaisosan.

2) Ensimmäinen numero pilkun oikealla puolella ilmoittaa kymmenesosien määrän.

3) Kaksi ensimmäistä numeroa pilkun jälkeen ilmoittavat sadasosien määrän ja niin edelleen.

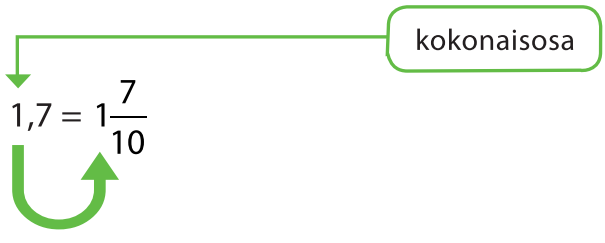
ESIMERKKI 22

Muunna murtoluvuiksi

a) 0,3
b) 0,07
c) 1,7.

a) $0{,}3 = \frac{3}{10}$

b) $0{,}07 = \frac{7}{100}$



Harjoitukset 39 ja 40

38) Muunna desimaaliluvuksi:

a) $\frac{3}{5}$ = _____ b) $\frac{1}{4}$ = _____ c) $\frac{1}{5}$ = _____

d) $\frac{12}{13}$ = _____ e) $\frac{32}{27}$ = _____ f) $2\frac{1}{2}$ = _____

g) $7\frac{3}{5}$ = _____ h) $3\frac{1}{3}$ = _____

39) Muunna murtoluvuksi:

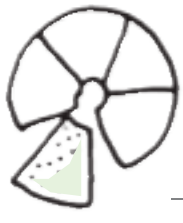
a) 0,7 = _____ b) 0,4 = _____ c) 0,5 = _____

d) 0,03 = _____ e) 0,87 = _____ f) 0,23 = _____

g) 2,7 = _____ h) 1,5 = _____ i) 3,04 = _____

j) 4,56 = _____

40) Ilmoita murtolukuna ja desimaalilukuna, kuinka suuren osan leivästä irrotetut (värilliset) palat muodostavat:

a) 

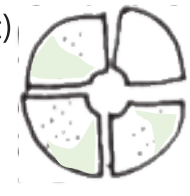
_____

_____

b)

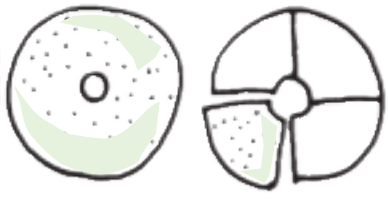
_____

_____

c) 

_____

_____

d) 

_____

_____

Itsearviointi 1

Testaa murtolukuosaamisesi alla olevan testin avulla.
Vastaukset löytyvät kirjan takaa.

MURTOLUVUT

1) Jaakko saa unilääkkeeksi 15 tabletin pakkauksen. Hän ottaa lääkärin ohjeen mukaan unilääkettä $\frac{1}{4}$ tabletin yöksi. **Kuinka moneksi päiväksi Jaakon tabletit riittävät?** /4 p

2) Potilas joutuu ottamaan päivän aikana 15 erilaista tablettia. $\frac{1}{3}$ tableteista on punaisia, $\frac{1}{5}$ tableteista on vihreitä ja loput keltaisia. **Kuinka monta tablettia kutakin väriä on?** /4 p

3) Tintus-yskänlääkepullossa on 500 ml yskänlääkettä. Kun yskänlääkkeestä on käytetty $\frac{1}{5}$, **kuinka monta millilitraa yskänlääkettä on jäljellä?** /4 p

4) Pikkupullossa Tintus-yskänlääkettä on 200 ml. Kun yskänlääkkeestä on käytetty $\frac{3}{4}$, **kuinka monta millilitraa yskänlääkettä on jäljellä?** /4 p

5) Viiville määrätään särkylääkettä $\frac{3}{4}$ tablettia kerralla. Hän ottaa sen määrän sekä aamulla että illalla. Pakkauksessa on 12 tablettia. **Kuinka kauan pakkaus kestää?** /4 p

6) Lääkepurkissa oli 120 kapselia. Martta on syönyt purkin kapseleista $\frac{1}{4}$. **Kuinka monta kapselia hänellä on jäljellä?** /4 p

7) Lääkepurkissa oli 90 tablettia. Viivi on syönyt annostusohjeen mukaisesti purkin tableteista $\frac{2}{3}$. **Kuinka monta tablettia on jäljellä?** /4 p

8) Lääkepurkissa on jäljellä 30 tablettia eli $\frac{1}{4}$. **Kuinka paljon purkissa oli tabletteja avaamattomana?** /4 p

9) Malarialääkepakkauksessa on jäljellä 2 tablettia eli $\frac{1}{4}$ pakkauksesta. **Kuinka monta tablettia täydessä pakkauksessa oli?** /4 p

10) Lääkepurkissa oli 150 kapselia. Eila oli syönyt purkin kapseleista $\frac{2}{5}$. **Kuinka monta kapselia oli jäljellä?** /4p

yhteensä pisteitä:

Enimmäispistemäärä testistä on 40 pistettä. Mikäli yllät tähän pistemäärään, voit olla tyytyväinen osaamiseesi. Mikäli moni tehtävä kuitenkin jää ratkaisematta, on sinulla vielä opettelemista ja joudut palaamaan luvun sivuille harjoittelemaan lisää. Oppimisen iloa!

Desimaaliluvut

Desimaaliluvuilla ilmaistaan, kuinka monta kymmenesosaa, sadasosaa, tuhannesosaa jne. jokin osa pitää sisällään. Kokonaisluvuissa ykköset ovat pienin lukuryhmä, mutta desimaalilukujen avulla päästään vielä pienempiin lukuihin, samoin kuin murtolukujenkin avulla. Sen sijaan, että kirjoitettaisiin esimerkiksi kolme kymmenesosaa 3/10, käytetään merkintää 0,3. Vastaavasti viiden sadasosan 5/100 merkintänä voidaan käyttää desimaalilukua 0,05.

Kun desimaaliluvuilla suoritetaan laskutoimituksia, voidaan käyttää samoja keinoja, kuin kokonaisluvuilla laskettaessa sekä laskinta hyödyntäen että paperilla käsin laskettaessa.

Pyöristäminen

Pyöristämisellä tarkoitetaan tarkasti ilmoitetun luvun muuttamista suurpiirteisemmäksi eli luvun **likiarvoksi**. Pyöristämisen tarkoituksena on helpottaa lukujen tulkintaa ja lukemista. Likiarvot ovat pyöristämätöntä lukua lyhyempiä ja siten helpompia käyttää. Sopivalla tarkkuudella annettujen likiarvojen käyttäminen helpottaa lukujen hyödyntämistä työssäsi.

ESIMERKKI 1

Maratonjuoksun pituus on 42,195 km eli noin 42 km.

42,195 km ← tarkka arvo

42 km ← likiarvo

Pyöristyssäännöt

- Kun lukua pyöristetään, viimeinen lukuun jäävä numero ilmoitetaan sellaisenaan, jos ensimmäinen poisjäävä numero on pienempi kuin viisi.

- Jos ensimmäinen pois jäävä numero on 5 tai suurempi, korotetaan viimeistä vastaukseen jäävää numeroa yhdellä.

ESIMERKKI 2

Pyöristä seuraavat luvut kahden desimaalin tarkkuudella eli siten, että vastaukseen jää kaksi numeroa pilkun jälkeen.

a) $6{,}78\,25 \approx 6{,}78$
Ensimmäinen poisjäävä numero on 2, luku jää siis ennalleen.

b) $6{,}7892 \approx 6{,}79$
Ensimmäinen poisjäävä numero on 9, eli luku pyöristetään ylöspäin.

ESIMERKKI 3

Pyöristä 7,95 yhden desimaalin tarkkuudella.

$7{,}95 \approx 8{,}0$

Pyöristetään ylöspäin. Kun numeroa 9 korotetaan yhdellä, tuleekin sen paikalle nolla ja edelliseen numeroon lisätään yksi. $7 + 1 = 8$

ESIMERKKI 4

Pyöristä 9,99 kokonaisluvuksi.

$9{,}99 \approx 10$

Harjoitukset 1–3

Yhteen-ja vähennyslasku desimaaliluvuilla

Kun desimaalilukuja lasketaan yhteen tai vähennetään toisistaan, kirjoitetaan desimaaliluvut allekkain siten, että pilkut tulevat allekkain samalle kohdalle.

ESIMERKKI 5

Liisa kävi kaupassa ostamassa itselleen seuraavat ostokset: leipää 2,65 €, leikkeleitä 3,32 €, tonnikalaa 2,05 €, paistia 10,99 €, suklaapatukan 0,55 € ja 2 euron jäätelön. Kuinka paljon Liisan ostokset maksoivat yhteensä?

2,65 € + 3,32 € + 2,05 € + 10,99 € + 0,55 € + 2 €.

	1	2	2	
		2,	6	5
		3,	3	2
		2,	0	5
	1	0,	9	9
		0,	5	5
+		2,	0	0
	2	1,	5	6

ESIMERKKI 6

Lasten päiväkotiin hankittiin ruuaksi kaksi kalkkunaa, jotka painoivat 3,412 kg ja 5,676 kg. Kuinka paljon kalkkunat painoivat yhteensä?

3,412 kg + 5,676 kg = 9,088 kg

	1			
	3,	4	1	2
+	5,	6	7	6
	9,	0	8	8

ESIMERKKI 7

7,892 mg + 8,689 mg = 16,581 mg

	1	1	1	1
	7,	8	9	2
+	8,	6	8	9
1	6,	5	8	1

ESIMERKKI 8

8,987 € – 5,22 € = 3,767 €

	8,	9	8	7
–	5,	2	2	0
	3,	7	6	7

ESIMERKKI 9

12,654 € – 8, 765 € = 3,889 €

	11	15	14	14
~~1~~	~~2~~,	~~6~~	~~5~~	4
–	8,	7	6	5
	3,	8	8	9

Harjoitukset 4 ja 5

1) Pyöristä yhden desimaalin tarkkuudella:

a) 3,456 € = _____ b) 13,560 € = _____ c) 3,410 € = _____

d) 8,889 € = _____ e) 10,035 € = _____ f) 124,551 € = _____

2) Pyöristä kahden desimaalin tarkkuudella:

a) 14,566 € = _____ b) 8,881 € = _____ c) 12,899 € = _____

d) 11,117 € = _____ e) 134,511 € = _____ f) 5,673 € = _____

3) Pyöristä kolmen desimaalin tarkkuudella:

a) 13,4567 kg = _____ b) 4,5674 kg = _____

c) 4,4444 kg = _____ d) 8,9835 kg = _____

e) 15,5671 kg = _____ f) 1,5555 kg = _____

4) Laske:

a) 4,5 g + 2,3 g + 11,8 g = _____ b) 12,567 g + 125,60 g = _____

c) 12,668 ml + 0,56 ml = _____ d) 0,05 ml + 2,89 ml = _____

5) Laske:

a) 12,89 g – 11,55 g = _____ b) 1,24 ml – 0, 5 ml = _____

c) 17,89 €– 3,4 € – 1,2 € = _____ d) 101,45 € – 12, 88 € = _____

Kertolasku desimaaliluvuilla

Kun desimaalilukuja kerrotaan keskenään, lukujen ei tarvitse olla allekkain siten, että desimaalipilkut olisivat samalla kohdalla. Kummankin luvun viimeisen numeron on oltava samalla kohdalla.

ESIMERKKI 10

$2{,}3 \cdot 5{,}14 = ?$

			1	
		5,	1	4
		·	2,	3
	1	5	4	2
1	0	2	8	
1	1,	8	2	2

1 muistiin

$2{,}3 \cdot 5{,}14 = 11{,}822$

yksi desimaali + kaksi desimaalia = kolme desimaalia

Harjoitus 6

Kymmenellä, sadalla ja tuhannella kertominen

ESIMERKKI 11

Kerro 10:llä
a) 72
b) 6,8
c) 88,65

Kertominen kymmenellä (kertoja on siis luku 10):
Kerrottavassa luvussa pilkkua siirretään yhden numeron yli oikealle, koska luku suurenee kokonaisluvulla kerrottaessa.

a) 72 = 72,0.

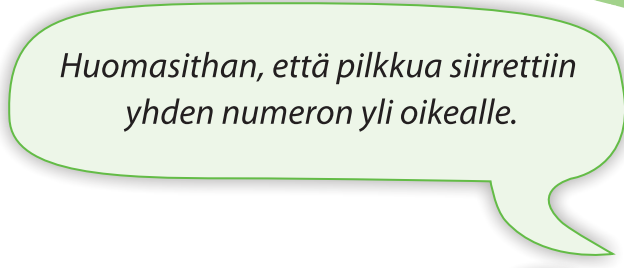
7	2,	0

Kun kerrot kokonaislukua, voit kuvitella, että pilkku olisi viimeisen numeron jälkeen.
10 · 72 = 720

b)

6,	8

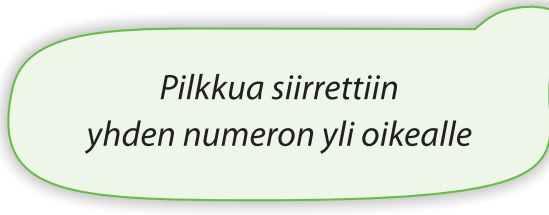
10 · 6,8 = 68



c)

8	8,	6	5

10 · 88,65 = 886,5



Harjoitus 7

ESIMERKKI 12

Kerro 100:lla
a) 56
b) 8,95
c) 125,695

Kertominen sadalla (kertoja on siis luku 100): kerrottavassa luvussa pilkkua siirretään kahden numeron yli oikealle.

Kun kokonaisluku kerrotaan sadalla, lisätään luvun loppuun kaksi nollaa.

a) 56 = 56,0

5	6,	0	0

100 · 56 = 5600

b)

8,	9	5

100 · 8,95 = 895

c)

1	2	5,	6	9	5

100 · 125,695 = 12569,5

Huomasithan, että pilkkua siirrettiin kahden numeron yli oikealle.

Harjoitus 8

ESIMERKKI 13

Kerro 1000:lla
a) 44
b) 0,66
c) 235,50

Kertominen tuhannella
(kertoja on siis luku 1000):
kerrottavassa luvussa pilkkua siirretään
kolmen numeron yli oikealle.

Kun kokonaisluku kerrotaan tuhannella, lisätään luvun loppuun kolme nollaa.

a) 44 = 44,0

4	4,	0	0	0

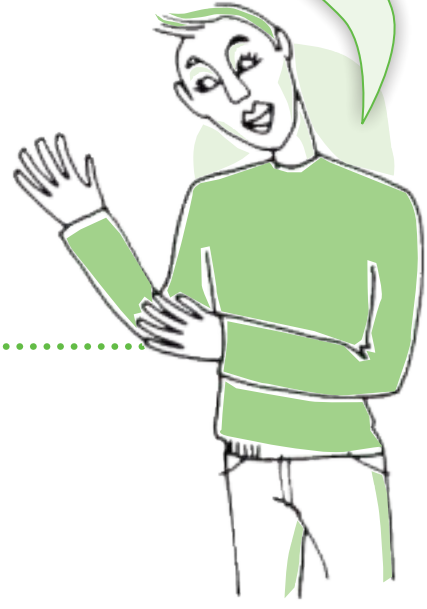
$1000 \cdot 44 = 44000$

b)

0,	6	6	0

$1000 \cdot 0{,}66 = 660$

Huomasithan, että pilkkua siirrettiin kolmen luvun yli oikealle.



c)

2	3	5,	5	0	0

$1000 \cdot 235{,}50 = 235500$

Harjoitus 9

6) Laske:

a) $1{,}4 \cdot 2{,}6 =$ _____

b) $13{,}40 \cdot 0{,}75 =$ _____

c) $0{,}05 \cdot 1{,}9 =$ _____

d) $1{,}5 \cdot 3{,}5 =$ _____

e) $1{,}08 \cdot 2{,}12 =$ _____

f) $11{,}5 \cdot 2{,}2 =$ _____

7) Laske:

a) $10 \cdot 2{,}67 =$ _____

b) $10 \cdot 25{,}67 =$ _____

c) $10 \cdot 115{,}5 =$ _____

d) $10 \cdot 0{,}5 =$ _____

e) $10 \cdot 0{,}07 =$ _____

f) $10 \cdot 1{,}009 =$ _____

8) Laske:

a) $100 \cdot 12{,}45 =$ _____

b) $100 \cdot 0{,}68 =$ _____

c) $100 \cdot 0{,}05 =$ _____

d) $100 \cdot 1{,}65 =$ _____

e) $100 \cdot 1{,}005 =$ _____

f) $100 \cdot 12{,}568 =$ _____

9) Laske:

a) $1000 \cdot 1{,}2234 =$ _____

b) $1000 \cdot 0{,}999 =$ _____

c) $1000 \cdot 15{,}65 =$ _____

d) $1000 \cdot 130{,}0 =$ _____

e) $1000 \cdot 0{,}005 =$ _____

f) $1000 \cdot 8{,}007 =$ _____

Jakolasku

1	2	5	0	0	:	5	0	=	2	5	0
1	0	0									
	2	5	0								
–	2	5	0								
				0							
				0							

Ensin lasketaan kuinka monta kertaa 50 menee 125:een: 2 kertaa. Kerrotaan 2 · 50 = 100. Vähennetään ja tiputetaan 0 alas. Lasketaan kuinka monta kertaa 50 menee 250:een: 5 kertaa. Kerrotaan 5 · 50 = 250. Vähennetään ja tiputetaan 0 alas ja todetaan että 50 menee nollaan 0 kertaa. Vastaus on 250.

ESIMERKKI 14

Joukko lapsia haki irtokarkkeja kaupasta 3,60 €:lla. Jokaisella lapsella oli 0,60 € rahaa. Kuinka monta lasta oli jakamassa karkkipussia?

3,60 € : 0,6 € = ?

10 · 3,60 = 36 ja 10 · 0,6 = 6
36 € : 6 € = 6 lasta

tai

3,60 € : 0,6 € = 36 : 6 = 6 lasta

Tehdään jakajasta kokonaisluku kertomalla se 10:llä. Silloin myös jaettava on kerrottava 10:llä, jotta lukujen suhde pysyy samana ***tai*** *siirretään pilkkua sekä jaettavassa että jakajassa yhtä monta askelta samaan suuntaan (oikealle), eli kunnes jakajasta tulee kokonaisluku.*

ESIMERKKI 15

Lääkäri määräsi potilaalle vaikuttavaa ainetta 12,5 mg annettavaksi viidesti vuorokauden aikana. Kuinka paljon vaikuttavaa ainetta potilas saa kerralla?

12,5 mg : 5 = ?

10 · 12,5 = 125 ja 10 x 5 = 50.
125 : 50 = 2,5 mg

tai

12,5 : 5,0 = 125 : 50 = 2,5 mg

Harjoitukset 10 ja 11

Kymmenellä, sadalla ja tuhannella jakaminen

ESIMERKKI 16

Jaa 10:llä
a) 76
b) 5,6
c) 85,55
d) Jaa 100:lla 125,5
e) Jaa 1000:lla 1200

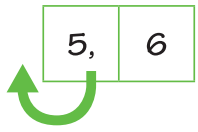
Jakaminen kymmenellä (jakajana on luku 10): luvun pilkkua siirretään yhden numeron yli vasemmalle.

a) 76 = 76,0

7	6,	0

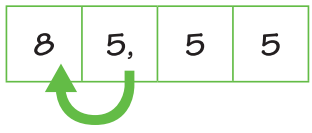
76 : 10 = 7,6

b)



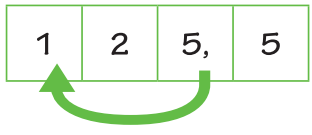
5,6 : 10 = 0,56

c)



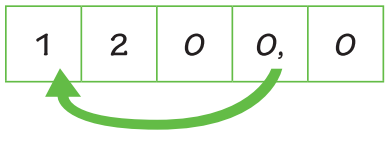
85,55 : 10 = 8,555

d)



125,5 : 100 = 1,255

e)



1200 : 1000 = 1,2

Lisää tarvittaessa nolla luvun eteen.

Sama periaate pätee, kun luku jaetaan sadalla ja tuhannella:

Kun luku jaetaan sadalla, siirtyy pilkku kahden numeron yli vasemmalle ja kun luku jaetaan tuhannella, siirtyy pilkku kolmen numeron yli vasemmalle.

Harjoitukset 12 ja 13

10) Laske:

a) 1,45 · 0,9 = _____

b) 2,86 · 5,5 = _____

c) 15,66 · 2,12 = _____

d) 0,6 · 0, 08 = _____

e) 2,56 · 7,7 = _____

f) 11,11 · 12,12 = _____

g) 9,12 · 6,75 = _____

11) Laske:

a) 6 : 0,5 = _____

b) 12,5 : 0,8 = _____

c) 130,50 : 0,05 = _____

d) 115,50 : 0,15 = _____

e) 12 : 0,05 = _____

f) 12,055 : 5,5 = _____

g) 16,05 : 0,5 = _____

12) Laske:

a) Lääkkeen hinta oli 67,56 €. Lääke riitti 10 päiväksi.
Kuinka paljon lääke maksoi päivää kohden?

b) Tietokoneen hinta oli 888,65 €. Ostaja maksoi sen 10 erässä.
Laske yhden erän suuruus.

c) 1,67 : 100 = _____

d) 0,8 : 100 = _____

13) Laske:

a) 12,45 : 100 = _____

b) 1345,50 : 1000 = _____

c) 0,56 : 1000 = _____

d) 105,23 : 1000 = _____

Itsearviointi 2

Testaa omaa osaamistasi näiden laskutehtävien avulla. Voit tarkistaa oikeat vastaukset kirjan takaa ja miettiä, onko kertaaminen vielä aiheellista.

DESIMAALILUVUT

1) Pyöristä yhden desimaalin tarkkuudella:
   a) 10,099
   b) 0,08 **/2 p**

2) Pyöristä kahden desimaalin tarkkuudella:
   a) 12,099
   b) 0,050 **/2 p**

3) 0,25 mg – 0,125 mg **/2 p**

4) 12,5 g + 0,08 g + 10,05 g **/2 p**

5) 100 · 11,009 **/2 p**

6) 12,45 : 0,5 **/2 p**

7) 12 · 0,10 **/2 p**

8) 6,5 · 112,55 **/2 p**

9) 124,55 : 10,5 **/2 p**

10) 1800,50 : 1000 **/2 p**

yhteensä pisteitä:

Enimmäispistemäärä testissä on 20 pistettä. Jos testistä saamasi pistemäärä lähentelee täyttä pistemäärää, voit olla tyytyväinen oppimiseesi. Mikäli puutteita ilmenee, palaa luvun sivuille harjoittelemaan lisää. Onni on osata laskea!

Mittayksiköt

Mittayksiköiden avulla ilmoitetaan pituuksia, painoja (massoja) ja tilavuuksia. Mittayksikköjärjestelmä mahdollistaa suuruusluokan vertailun ja arvioinnin.

Yksikönmuunnokset ovat erittäin tärkeitä lääkelaskennassa, koska yksikönmuunnoksia tarvitaan niin reseptin ymmärtämisessä kuin toteuttamisessakin.

Lähihoitaja tarvitsee ammatissaan tavallisimmin massan ja tilavuuden yksiköitä. Yleisimmin esiintyvät mittayksiköt ovat gramma, milligramma, mikrogramma, litra, desilitra, millilitra, mikrolitra sekä suhde mg/ml. Tämän lisäksi resepteissä käytetään mittayksikkönä joskus myös kansainvälistä yksikköä (KY, englanniksi International Unit, IU), joka on biologisten ja farmakologisten aineiden tehon määrityksessä käytettävä mittayksikkö.

Pituusyksiköt

kilometri	=	km
hehtometri	=	hm
dekametri	=	dam
metri	=	m
desimetri	=	dm
senttimetri	=	cm
millimetri	=	mm

ESIMERKKI 1

Muunna 35 m kilometreiksi.

Huomaa, että luvussa 35 metriä numero 5 ilmoittaa metrien määrän ja 3 dekametrien (kymmenien metrien) määrän.

km = 1000 m	hm = 100 m	dam = 10 m	m	dm = 0,1 m	cm = 0,01 m	mm = 0,001 m
0 ,	0	3	5			

Laita pituuden yksiköt itsellesi taulukon muotoon.

Kirjoita muunnettava luku 35 m taulukkoon siten, että luvun viimeinen numero tulee annetun yksikön kohdalle. Kokonaisluvussa viimeinen numero kertoo metrien määrän. Lisää tarvittaessa luvun eteen nollia siten, että metrit voidaan ilmoittaa kysyttynä yksikkönä. Puuttuvat numerot korvataan nollilla.

Pilkku merkitään sen yksikön jälkeen, joksi ollaan muuntamassa.

Vastaus: 35 m = 0,035 km

ESIMERKKI 2

Muunna millimetreiksi 0,15 m.

km	hm	dam	m	dm	cm	mm
			0	1	5	0

Koska muunnettava luku 0,15 m on desimaaliluku, tulee annetun yksikön eli metrin kohdalle pilkun edessä oleva nolla, joka siis kertoo metrien määrän. Joudut lisäämään puuttuvan nollan luvun loppuun, koska olet muuntamassa lukua millimetreiksi.

Pilkku merkitään aina sen yksikön jälkeen, joksi ollaan muuntamassa. Tässä tapauksessa se on tarpeetonta, koska luku loppuu millimetriin. Myös metrin kohdalla oleva nolla poistetaan, koska se on merkityksetön.

Vastaus: 0,15 m = 150 mm

Harjoitukset 1–3

Massayksiköt

kilogramma	=	kg	kilo = k = 1000
hehtogramma	=	hg	hehto = h = 100
dekagramma	=	dag	deka = da = 10
gramma	=	g	
desigramma	=	dg	desi = d = 1/10
senttigramma	=	cg	sentti = c = 1/100
milligramma	=	mg	milli = m = 1/1000
mikrogramma	=	µg	mikro = µ = 1/1000000

ESIMERKKI 3

Muunna 25 g kilogrammoiksi.

kg = 1000 g	hg = 100 g	dag = 10 g	g	dg = 0,1 g	cg = 0,01 g	mg = 0,001 g
0 ,	0	2	5			

Laita massan yksiköt itsellesi taulukon muotoon.

Kirjoita muunnettava luku 25 g taulukkoon siten, että luvun viimeinen numero tulee annetun yksikön kohdalle. Kokonaisluvussa viimeinen numero kertoo grammojen määrän.

Lisää tarvittaessa luvun eteen nollia siten, että massa voidaan ilmoittaa kysyttynä yksikkönä. Puuttuvat numerot korvataan nollilla.

Pilkku merkitään sen yksikön jälkeen, joksi ollaan muuntamassa.

Vastaus: 25 g = 0,025 kg

ESIMERKKI 4

Muunna 35 g milligrammoiksi.

kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
		3	5	0	0	0

Kirjoita muunnettava luku 35 g taulukkoon siten, että luvun viimeinen numero tulee annetun yksikön kohdalle.

Nyt joudut lisäämään puuttuvat nollat luvun loppuun, koska olet muuntamassa lukua milligrammoiksi.

Pilkku merkitään sen yksikön jälkeen, joksi ollaan muuntamassa.

Tässä tapauksessa se on kuitenkin tarpeetonta, koska
35000,0 mg = 35000 mg.

Vastaus: 35 g = 35000 mg

Harjoitukset 4–6

Harjoituksia

1) Muunna kilometreiksi:

a) 3550 m = _____ b) 680 dam = _____ c) 6500 dm = _____

d) 6500 cm = _____ e) 3,5 hm = _____ f) 3,5 m = _____

2) Muunna senttimetreiksi:

a) 75 mm = _____ b) 75 dm = _____ c) 1,2 km = _____

d) 455 m = _____ e) 455 dm = _____ f) 14,5 m = _____

3) Muunna metreiksi:

a) 2,62 km = _____ b) 2,62 dm = _____ c) 8500 mm = _____

d) 755,5 hm = _____ e) 3 cm = _____ f) 3 mm = _____

4) Muunna grammoiksi:

a) 20 hg = _____ b) 15 mg = _____

c) 250 dag = _____ d) 180 mg = _____

5) Muunna milligrammoiksi:

a) 15 g = _____ b) 10 cg = _____

c) 20 dg = _____ d) 18 dag = _____

6) Muunna kilogrammoiksi:

a) 40 g = _____ b) 250 g = _____

c) 5 g = _____ d) 10 hg = _____

ESIMERKKI 5

Muunna 0,5 g milligrammoiksi.

kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
			0	5	0	0

Koska muunnettava luku 0,5 g on desimaaliluku, tulee annetun yksikön eli gramman kohdalle pilkun edessä oleva nolla, joka ilmoittaa grammojen määrän. Tässä tapauksessa grammoja on siis nolla.

Joudut lisäämään puuttuvat nollat luvun loppuun, koska olet muuntamassa lukua milligrammoiksi.

Pilkku merkitään aina sen yksikön jälkeen, joksi ollaan muuntamassa. Tässä tapauksessa se on tarpeetonta, koska luku loppuu milligrammaan. Myös gramman kohdalla oleva nolla poistetaan, koska se on merkityksetön.

Vastaus: 0,5 g = 500 mg

Harjoitukset 7–9

Milligramma ja mikrogramma

Milligrammalla tarkoitetaan gramman tuhannesosaa: 1 g = 1000 mg ($\frac{1}{1000}$ g).

Mikrogramma on hyvin pieni massan yksikkö, jota käytetään muun muassa ravinto-opissa ja lääketieteessä. Mikrogramman symboli on µg. Yksi mikrogramma on milligramman tuhannesosa eli 1 mg = 1000 µg.

ESIMERKKI 6

Muunna 6,5 mg mikrogrammoiksi.

g	dg	cg	mg	(100 µg)	(10 µg)	µg
			6	5	0	0

Koska 6,5 mg on desimaaliluku, tulee pilkun edessä oleva 6 taulukossa milligramman kohdalle. Luku 5 tulee 100 mikrogramman kohdalle ja puuttuvat numerot korvataan nollilla.

Vastaus: 6,5 mg = 6500 µg

ESIMERKKI 7

Muunna 45 µg milligrammoiksi.

g	dg	cg	mg	(100 µg)	(10 µg)	µg
			0 ,	0	4	5

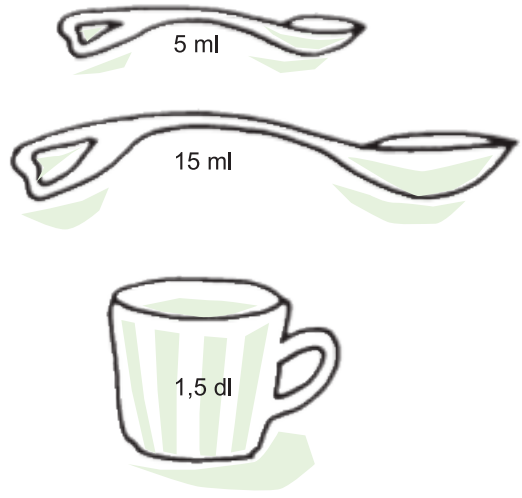
Koska 45 µg on kokonaisluku, tulee numero 5 taulukossa mikrogramman kohdalle ja numero 4 10 mikrogramman kohdalle. Puuttuvat numerot korvataan nollilla ja pilkku tulee sen yksikön jälkeen, joksi ollaan muuntamassa eli tässä tapauksessa milligramman jälkeen.

Vastaus: 45 µg = 0,045 mg

Harjoitukset 10–13

Tilavuusyksiköt

kilolitra	=	kl	=	1000 litraa
hehtolitra	=	hl	=	100 litraa
dekalitra	=	dal	=	10 litraa
litra	=	l		
desilitra	=	dl	=	0,1 litraa
senttilitra	=	cl	=	0,01 litraa
millilitra	=	ml	=	0,001 litraa



ESIMERKKI 8

Muunna 2,7 dl litroiksi.

kl = 1000 l	hl = 100 l	dal = 10 l	l	dl = 0,1 l	cl = 0,01 l	ml = 0,001l
			0 ,	2	7	

Luvussa 2,7 dl numero 2 ilmaisee desilitrojen määrän (kaksi kokonaista desilitraa). Se sijoitetaan taulukossa desilitrojen kohdalle ja numero 7 senttilitrojen kohdalle. Litran paikalle sijoitetaan nolla. Pilkku tulee sen yksikön jälkeen, joksi ollaan muuntamassa, eli litrojen jälkeen.

Vastaus: 2,7 dl = 0,27 l

ESIMERKKI 9

Muunna 1,8 litraa millilitroiksi.

kl = 1000 l	hl = 100 l	dal = 10 l	l	dl	cl	ml
			1	8	0	0

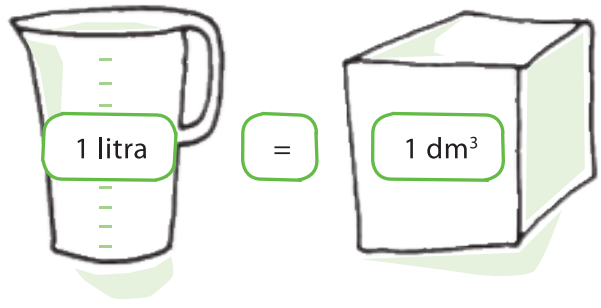
Luvussa 1,8 litraa numero 1 ilmaisee litrojen määrän (yksi kokonainen litra). Se sijoitetaan taulukossa litrojen kohdalle. Numero 8 sijoitetaan desilitrojen kohdalle. Puuttuvat numerot korvataan nollilla. Pilkku tulee sen yksikön jälkeen, joksi ollaan muuntamassa eli tässä tapauksessa millilitran jälkeen. Se on kuitenkin tarpeetonta, koska luku loppuu millilitroihin.

Vastaus: 1,8 l = 1800 ml

Harjoitukset 14–33

Painathan mieleesi myös seuraavat kuutiomittojen ja vetomittojen suhteet:

$1\ m^3 = 1000\ l$
$1\ dm^3 = 1\ l$
$1\ cm^3 = 1\ ml$



Mittayksiköiden muuntaminen pähkinänkuoressa:

- Desimaaliluvussa pilkun vasemmalla puolella oleva luku tai kokonaisluvussa viimeinen numero merkitään taulukkoon sen yksikön kohdalle, joka on muunnettavan luvun perässä.
- Vastauksen pilkku tulee kysytyn yksikön oikealle puolelle eli kysytyn yksikön jälkeen.
- Tarvittaessa puuttuvat numerot korvataan nollilla.
- Kokonaisluvun loppuun ei pilkkua tarvitse merkitä.
- Luvun alussa olevat ylimääräiset nollat poistetaan. Luvun alussa on nolla vain, jos heti sen jälkeen tulee desimaalipilkku.

7) Muunna grammoiksi:

a) 45 mg = _____ b) 156 mg = _____

c) 0,5 cg = _____ d) 2,4 dg = _____

8) Muunna milligrammoiksi:

a) 1,5 dg = _____ b) 2,7 g = _____

c) 150 cg = _____ d) 0,5 g = _____

9) Muunna kilogrammoiksi:

a) 5 g = _____ b) 60 g = _____

c) 255 g = _____ d) 0,24 hg = _____

10) Muunna milligrammoiksi:

a) 14 µg = _____ b) 120 µg = _____

c) 24 µg = _____ d) 1455 µg = _____

11) Muunna mikrogrammoiksi:

a) 1,05 mg = _____ b) 2,5 mg = _____

c) 0,6 mg = _____ d) 0,08 mg = _____

12) Muunna milligrammoiksi:

a) 9 g = _____ b) 0,5 g = _____

c) 0,008 g = _____ d) 0,12 g = _____

13) Muunna milligrammoiksi:

a) 0,012 g = _____ b) 5,5 g = _____

c) 0,10 g = _____ d) 0,001 g = _____

14) Muunna litroiksi:

a) 14 dl = _____ b) 0,6 dl = _____ c) 4 cl = _____

d) 800 ml = _____ e) 8,5 cl = _____

15) Muunna millilitroiksi:

a) 2,5 l = _____ b) 0,7 dl = _____ c) 15 c l = _____

d) 0,15 cl = _____ e) 1 l 4 cl = _____

16) Muunna senttilitroiksi:

a) 18 ml = _____ b) 1,9 dl = _____ c) 0,6 dl = _____

d) 600 ml = _____ e) 2,7 l = _____

17) Lääkäri määräsi potilaalle paksusuolen tulehdukseen Flagyl 400 mg. **Ilmaise vaikuttavan aineen määrä grammoina.**

18) Lääkäri määräsi samalle potilaalle samaan tautiin rinnakkaislääkkeeksi Amoxin 500 mg. **Ilmaise vaikuttavan aineen määrä grammoina.**

19) Potilalle määrättiin verenpaineeseen Seloken Zoc-nimistä lääkettä. Yksi tabletti sisälsi vaikuttavaa ainetta 47,5 mg. **Ilmaise määrä**

a) **mikrogrammoina** b) **grammoina**.

20) Toiselle potilaalle määrättiin verenpaineeseen Atacand Plus. Lääke sisältää kahta vaikuttavaa ainetta, jotka merkitään 16 mg/12,5 mg. **Ilmaise määrät**

a) **mikrogrammoina** b) **grammoina.**

21) Sama potilas sai rinnakkaislääkkeenä verenpaineeseen Norvasc-nimistä verenpainelääkettä. Lääke sisältää vaikuttavaa ainetta 5000 mikrogrammaa. **Ilmaise määrä**

a) **milligrammoina** b) **grammoina.**

22) Särkytabletti sisältää 500 mg parasetamolia. Potilas ottaa kahden päivän aikana 4 tablettia. **Kuinka monta grammaa parasetamolia hän saa?**

23) Paksusuolen leikkauksesta tullut potilas saa ensimmäisen päivän aikana juoda 100 ml vettä, 125 ml tuoremehua ja 150 ml ruusunmarjakeittoa. **Ilmoita potilaan nauttima nestemäärä litroina ja desilitroina.**

24) Umpisuolen leikkauksesta tullut potilas saa ensimmäisen päivän aikana juoda 2 dl vettä, 75 millilitraa tuoremehua ja 20 cl lihalientä. **Ilmoita potilaan nauttima nestemäärä litroina.**

25) Potilas erittää päivän aikana nestettä 50 ml, 600 ml, 250 ml ja 0,3 litraa. **Ilmoita määrä litroina ja desilitroina.**

26) Teet lattianpesuun sopivan seoksen. Vettä otetaan 5,5 l ja nestemäistä pesuaineliuosta 25 ml. **Ilmoita valmiin pesuaineen määrä litroina.**

27) Eräälle miespotilaalle määrätään hyvänlaatuiseen eturauhasen liikakasvuun Duodart-nimistä lääkettä. Lääke sisältää 0,5 mg dutasteridia ja 0,4 mg tamsulosiinihydrokloridia. **Ilmoita määrät mikrogrammoina.**

28) Eräs naispotilas ottaa Norvasc-nimistä verenpainelääkettä yhden tabletin päivässä. Tabletissa on 5 mg vaikuttavaa ainetta. **Kuinka paljon nainen saa vaikuttavaa ainetta kuukaudessa (30 pv) grammoiksi muutettuna?**

29) Sinikalle määrättiin paksusuolen leikkauksen jälkeen kipuun Panadol Fortea. Tabletissa on vaikuttavaa ainetta parasetamolia 1 g/tabletti. Sinikka ottaa puoli tablettia kolme kertaa päivässä. **Kuinka monta milligrammaa vaikuttavaa ainetta hän saa kolmen päivän aikana?**

30) Reijolle määrättiin verenpainetaudin hoitoon Moxonidin Actavis -verenpainelääkettä. Lääkkeen vahvuus on 0,2 mg/tabletti. Pakkaus sisältää 98 tablettia. **Kuinka monta grammaa vaikuttavaa ainetta paketin tabletit sisältävät yhteensä?**

31) Vagifem-emätinpuikko sisältää vaikuttavaa ainetta 25 mikrogrammaa/tabletti. Vuoden 2012 alusta tabletin vaikuttavan aineen määrä lasketaan 10 mikrogrammaan. Potilas käyttää kaksi tablettia viikossa. **Kuinka paljon vähemmän vaikuttavaa ainetta naiskäyttäjä saa kuukaudessa (neljän viikon aikana) uudella vaikuttavan aineen määrällä verrattuna entiseen?** Ilmaise vastaus milligrammoina.

32) Lääkäri määräsi potilaalle kilpirauhasen vajaatoimintaan 75 mikrogrammaa tyroksiinia. Tyroksiinin vahvuus oli 0,025 mg/tabletti. **Kuinka monta tablettia potilaalle piti antaa?**

33) Eräälle potilaalle määrättiin tyypin 2 diabetekseen Diformin retard 750 mg -tabletteja. Hän otti kaksi tablettia sekä aamulla että illalla. **Kuinka paljon vaikuttavaa ainetta potilas sai päivän aikana grammoiksi muutettuna?**

Koska lähihoitajan useimmiten tarvitsemat mittayksiköt ovat gramma, milligramma ja mikrogramma sekä millilitra ja mikrolitra, voit käyttää seuraavanlaisia taulukoita ja opetella niiden avulla muuntamaan pieniä yksiköitä.

Muunna tästä yksiköstä	g			mg			µg			Tähän yksikköön	
2 g			**2**	0	0	0				2000	mg
15 mg					1	5	0	0	0	15000	µg
25 µg						0,	0	2	5	0,025	mg
350 µg						0,	3	5	0	0,35	mg
0,5 mg						0	5	0	0	500	µg
3,5 mg						3	5	0	0	3500	µg
5,5 mg						5	5	0	0	5500	µg

Huomaathan, että gramman ja milligramman välinen suhde on 1000 ja milligramman ja mikrogramman välinen suhde on 1000.

Muunna tästä yksiköstä	l			ml			µl			Tähän yksikköön	
3 l			**3**	0	0	0				3000	ml
15 ml					1	5	0	0	0	15000	µl
0,5 l			**0**	5	0	0				500	ml
0,8 ml						0	8	0	0	800	µl
0,05 ml						0	0	5	0	50	µl
125 µl						0,	1	2	5	0,125	ml
200 µl						0,	2	0	0	0,2	ml

Harjoitukset 34–38

Huomaathan, että litran ja millilitran välinen suhde on 1000 ja millilitran ja mikrolitran välinen suhde on 1000.

Liuosten tilavuuden muuntaminen massaksi

Laimeiden vesiliuosten tilavuus voidaan muuttaa massaksi (painoksi) riittävällä tarkkuudella käyttäen seuraavaa veden tilavuuden ja massan välistä riippuvuutta:

1 l = 1 kg = 1000 g
1 dl = 100 g
1 cl = 10 g
1 ml = 1 g

Laimeissa liuoksissa liuotetun (vaikuttavan) aineen pitoisuus on pieni. Näin ollen liuoksen tiheys säilyy suunnilleen samana kuin vedellä. Tällaisia ovat tyypillisesti esimerkiksi tiputuksessa annettavat lääkeliuokset. Myös monet arkipäiväiset liuokset, kuten maito, lihaliemi, olut ja viini, ovat laimeita vesiliuoksia.

Nämä muunnokset voidaan suorittaa vain tilavuudesta massaan, ja vain nesteillä, jotka ovat laimeita liuoksia! Kiinteiden aineiden ja väkevien liuosten massaa (painoa) ei voida automaattisesti muuntaa tilavuudeksi, koska näiden aineiden tiheys vaihtelee.

Voi olla muitakin kuin vesiliuoksia, esimerkiksi öljypohjaisia tai alkoholipohjaisia liuoksia.

ESIMERKKI 10

Muunna 1,25 ml

a) milligrammoiksi
b) mikrogrammoiksi.

a) Muunnetaan 1,25 ml = 1,25 g.
Saadaan 1,25 g = 1250 mg

b) Muunnetaan 1250 mg = 1 250 000 µg.

Harjoitukset 39–41

34) Muunna milligrammoiksi:

a) 1,5 g = _____

b) 12 g = _____

c) 0,05 g = _____

d) 0,005 g = _____

35) Muunna mikrogrammoiksi:

a) 150 mg = _____

b) 8,5 mg = _____

c) 0,05 mg = _____

d) 0,005 g = _____

36) Muunna litroiksi:

a) 200 ml = _____

b) 25000 µl = _____

c) 15 ml = _____

d) 25,5 ml = _____

37) Muunna millilitroiksi:

a) 2,5 l = _____

b) 12000 µl = _____

c) 300 µl = _____

d) 0,008 l = _____

38) Muunna mikrolitroiksi:

a) 1,5 ml = _____

b) 0,006 ml = _____

c) 0,025 ml = _____

d) 0,5 ml = _____

39) Muunna seuraavat laimeiden liuosten tilavuudet milligrammoiksi:

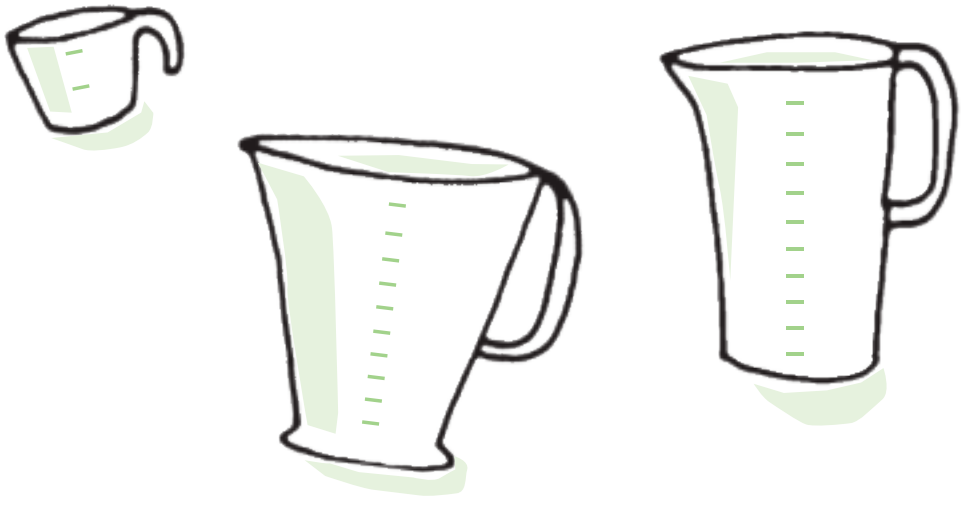
a) 4 ml = _____
b) 1,5 ml = _____
c) 25 ml = _____
d) 0,75 ml = _____
e) 0,025 ml = _____
f) 0,5 ml = _____

40) Muunna seuraavat laimeiden liuosten tilavuudet grammoiksi:

a) 120 ml = _____
b) 3,5 dl = _____
c) 75 cl = _____
d) 6 l = _____
e) 0,375 l = _____
f) 1,55 l = _____

41) Kuinka monta millilitraa ovat seuraavat määrät laimeaa liuosta?

a) 20 g = _____
b) 4 g = _____
c) 120 g = _____
d) 2,5 g = _____
e) 250 mg = _____
f) 1000 mg = _____



Itsearviointi 3

Alla olevan testin laskut on otettu Mittayksiköt-luvun sisällöstä.
Voit jälleen arvioida osaamistasi näiden laskujen avulla.
Oikeat tulokset löydät kirjan takaa.

MITTAYKSIKÖT

1) **Muunna** 125 µg milligrammoiksi. **/2 p**

2) **Muunna** 0,005 mg mikrogrammoiksi. **/2 p**

3) Lääkäri määräsi Viiville 75 µg tyroksiinia vuorokauden aikana. **Kuinka paljon se on milligrammoiksi muutettuna?** **/2 p**

4) Verenpainelääkkeen vahvuus on 0,2 mg/tabletti. **Kuinka monta mikrogrammaa sisältää kolme verenpainetablettia?** **/4p**

5) Sinikan oli otettava paksusuolen tulehdukseen kolme Flagyl 400 mg -nimistä tablettia vuorokaudessa. **Kuinka monta grammaa vaikuttavaa ainetta Sinikka sai vuorokaudessa?** **/4 p**

6) **Montako grammaa** painaa 150 ml laimeaa liuosta? **/2 p**

7) **Kuinka monta millilitraa** on 2,5 g laimeaa liuosta? **/2 p**

8) **Kuinka monta millilitraa** on 1500 mg laimeaa liuosta? **/2 p**

9) Lähihoitaja otti valmistujaisjuhlissaan 4 cl likööriä pullosta, joka sisälsi 0,75 litraa likööriä. **Kuinka monta senttilitraa pulloon jäi?** **/4 p**

10) Yskänlääkepullo sisälsi 0,5 litraa yskänlääkettä. Potilalle annettiin sitä 15 ml kaksi kertaa päivässä neljän päivän ajan. **Kuinka monta millilitraa pullossa oli yskänlääkettä neljän päivän jälkeen?** **/4 p**

yhteensä pisteitä:

Enimmäispistemäärä testistä on 24 pistettä. Yllettyäsi näihin pisteisiin voit olla tyytyväinen oppimistulokseesi. Mikäli sinulla on vaikeuksia muuntamistehtävissä, on syytä palata harjoittelemaan lisää, koska yksikönmuunnokset ovat keskeinen osa lähihoitajan ammattitaitoa ja potilasturvallisuutta. Harjoittele, harjoittele ja harjoittele.

Yhtälö

Yhtälöksi kutsutaan kahta lauseketta, joiden välissä on yhtäsuuruusmerkki (=). Tämä tarkoittaa, että merkin kummallakin puolella olevat lausekkeet ovat keskenään yhtä suuret. Yhtälössä on usein jokin **tuntematon luku**, joka selvitetään ratkaisemalla yhtälö. Tuntematon luku merkitään yhtälössä tavallisesti kirjaimella *x*.

Terveydenhoitoalalla tuntematon luku voidaan joutua ratkaisemaan muun muassa, kun lasketaan potilaalle annettavien tablettien, annettavan lääkeliuoksen tai vaikuttavan aineen määrää.

Kun ratkaistaan yhtälöä, tuntematon luku (*x*) on saatava yksinään yhtälön toiselle puolelle. Jos yhtälössä on vain yhteen- ja vähennyslaskuja, voidaan yhtälön tekijöitä siirtää puolelta toiselle vaihtamalla siirrettävän tekijän etumerkki.

ESIMERKKI 1

Ratkaise tuntematon yhtälöstä $x + 2 = 5$.

Siirretään luku 2 yhtälön oikealle puolelle ja vaihdetaan etumerkki:
$x = 5 - 2$.

Vastaus: $x = 3$

ESIMERKKI 2

Lähihoitajaopiskelijat Anna ja Hanna kävivät alennusmyynnissä. He ostivat molemmat itselleen työkengät, jotka maksoivat yhteensä 145 €. Hannan kengät maksoivat 15 € enemmän kuin Annan kengät. Kuinka paljon maksoivat Annan kengät ja kuinka paljon Hannan kengät?

Annan kengät maksoivat x €.
Hannan kengät maksoivat yhteensä $x + 15$ €.
Yhteensä kengät maksoivat 145 €.
Näin saadaan yhtälö: $x + (x + 15\ €) = 145\ €$
$2x = 145\ € - 15\ € = 130\ €$

$$x = \frac{130\ €}{2} = 65\ €$$

Vastaus: Hannan kengät maksoivat 80 € ja Annan kengät 65 €.

ESIMERKKI 3

Ratkaise yhtälö $x - 12 = 5$.

Siirretään luku –12 yhtälön oikealle puolelle, jolloin siitä tulee +12.

Vastaus: $5 + 12 = 17$.

ESIMERKKI 4

Lassi ja Miro kävivät ostamassa itselleen uudet kännykät, jotka maksoivat yhteensä 520 €. Lassin puhelin maksoi 32 € vähemmän kuin Miron puhelin. Kuinka paljon maksoi Miron puhelin ja kuinka paljon Lassin puhelin?

Miron puhelin maksoi x €.
Lassin puhelin maksoi $x\ € - 32\ €$.
Puhelimet maksoivat yhteensä 520 €.
Näin saadaan yhtälö: $x\ € + (x\ € - 32\ €) = 520\ €$
$2x = 520\ € + 32\ €$

$$x = \frac{552}{2} = 276\ €$$

Vastaus: Miron puhelin maksoi 276 € ja Lassin puhelin 244 €.

Harjoitus 1

ESIMERKKI 5

Ratkaise yhtälö $-3x = 15$.

Tuntemattoman luvun negatiivinen kerroin saadaan aina muutettua positiiviseksi, kun jaetaan yhtälön molemmat puolet luvulla –1. Tällöin kaikki yhtälön tekijät vaihtavat etumerkkiä. Esimerkiksi kun jaetaan $-2x = 18$ luvulla –1, saadaan $2x = -18$, jolloin $x = -9$.

x:n kertoimesta –3 päästään eroon jakamalla yhtälön molemmat puolet kyseisellä luvulla:

$$\frac{-3x}{-3} = \frac{15}{3}$$

Vastaus: $x = -5$

Harjoitus 2

ESIMERKKI 6

Ratkaise yhtälö $\frac{x}{3} = 14$.

Nimittäjästä päästään eroon kertomalla yhtälön molemmat puolet luvulla kolme:

$$3 \cdot \frac{x}{3} = 3 \cdot 14$$

$$\frac{3x}{3} = 42$$

Vastaus: $x = 42$

ESIMERKKI 7

Ratkaise yhtälö $\frac{4x}{7} = 12$.

Kerrotaan aluksi molemmat puolet luvulla 7:
$4x = 12 \cdot 7$
$4x = 84$
Jaetaan molemmat puolet x:n kertoimella eli luvulla 4.
Vastaus: $x = 21$

Harjoitus 3

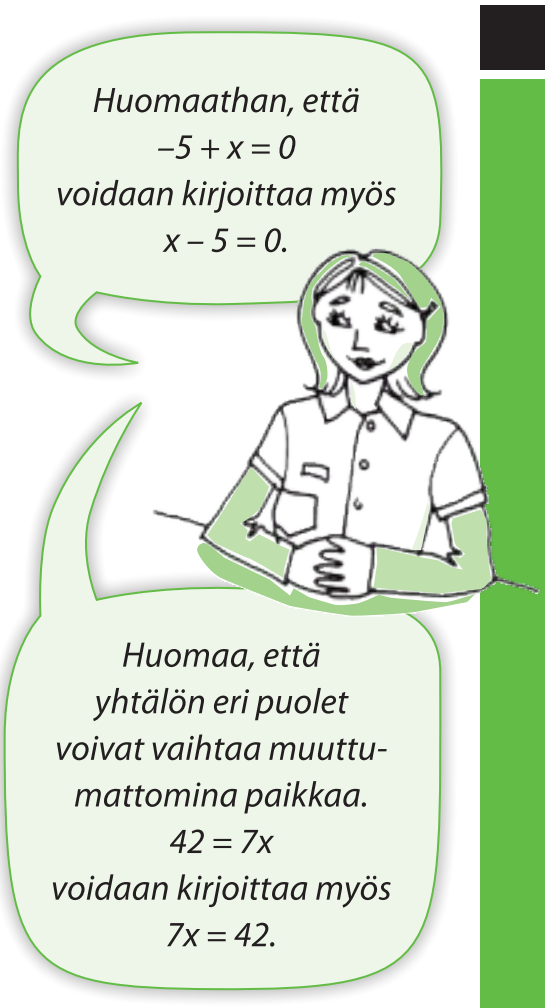
1) Ratkaise tuntematon (x) seuraavista yhtälöistä:

a) $x + 4 = 7$ b) $x + 32 = 39$

c) $16 + x = 19$ d) $4 + x = 1$

e) $x - 6 = 10$ f) $x - 12 = 5$

g) $-5 + x = 0$ h) $-13 + x = 25$



2) Ratkaise seuraavat yhtälöt:

a) $2x = 6$ b) $6x = 72$

c) $42 = 7x$ d) $216 = 12x$

e) $15x = 125$ f) $3x = 16$

3) Ratkaise seuraavat yhtälöt:

a) $\frac{x}{5} = 3$ b) $\frac{x}{2} = 14$ c) $\frac{x}{6} = 2$

d) $\frac{3x}{4} = 6$ e) $\frac{5x}{7} = 10$ f) $\frac{2x}{5} = 11$

ESIMERKKI 8

Ratkaise yhtälö $\frac{20}{x} = 4$.

Aluksi poistetaan nimittäjästä x kertomalla yhtälön molemmat puolet x:llä. Saadaan $20 = 4x$. Jaetaan sitten molemmat puolet neljällä.

Vastaus: $x = 5$

ESIMERKKI 9

Ratkaise yhtälö $\frac{45}{3x} = 3$.

Nyt kerrotaan molemmat puolet $3x$:llä. Saadaan $45 = 3 \cdot 3x$.
$45 = 9x$.
Jaetaan sitten molemmat puolet yhdeksällä ja saadaan $x = 5$.

Vastaus: $x = 5$

Harjoitus 4

ESIMERKKI 10

Ratkaise yhtälö $\frac{2}{3x} - 12 = 20$.

Siirretään aluksi –12 oikealle puolelle ja vaihdetaan etumerkki.

$$\frac{2}{3x} = 20 + 12 = 32$$

$3x$ poistuu nimittäjästä, jos yhtälön molemmat puolet kerrotaan $3x$:llä.

$2 = 32 \cdot 3x$

$2 = 96x$

$96x = 2$

$$x = \frac{2}{96} = \frac{1}{48}$$

Vastaus: $x = \frac{1}{48}$

ESIMERKKI 11

Vaaka on tasapainossa, kun toisessa vaakakupissa on 4 hunajamelonia ja toisessa 2 hunajamelonia sekä yksi vesimeloni, joka painaa 4 kg. Kuinka paljon on yhden hunajamelonin paino (massa)?

Merkitään tuntematonta eli hunajamelonin painoa (massaa) x:llä.
Saadaan yhtälö $4x = 2x + 4$ kg.
$4x - 2x = 4$ kg
$2x = 4$ kg
$x = 2$ kg

Harjoitukset 5–12

Harjoituksia

4) Ratkaise seuraavat yhtälöt:

a) $\frac{4}{x} = 2$

b) $\frac{18}{x} = 6$

c) $\frac{13}{x} = 5$

d) $\frac{15}{3x} = 1$

e) $\frac{25}{2x} = 7$

f) $\frac{100}{3x} = 13$

5) Torikauppiaan vaaka on tasapainossa. Toisessa vaakakipossa on 2 kaalinpäätä ja puolen kilogramman painoinen porkkanapussi, ja toisessa vaakakipossa on viiden kilogramman punnus. **Kuinka paljon yksi kaalinpää painaa?**

6) Leena osti apteekista pakkauksen Bepanthen-imeskelytabletteja ja Aqualan L -perusvoidetta, jotka maksoivat yhteensä 15,20 €. Imeskely-tabletit maksoivat 1,75 € enemmän kuin perus-voide. **Kuinka paljon perusvoide maksoi?**

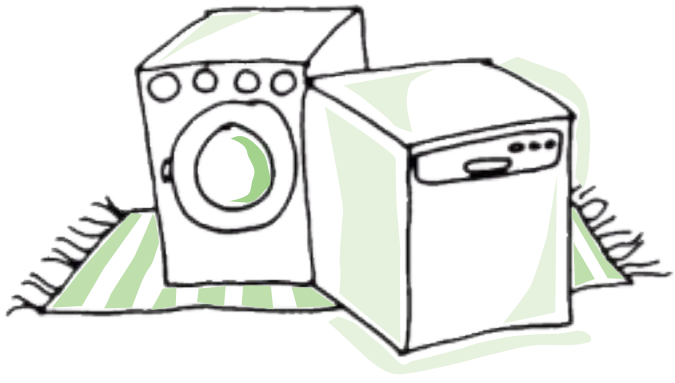
7) Apteekissa Multivita-monivitamiinitabletit 30 kpl ja Multivita C -vitamiinitabletit maksoivat yhteensä 16,80 €. Multivita-monivitamiinitable-tit maksoivat 7,20 € vähemmän kuin C-vitamiini-tabletit. **Laske kummankin tablettipurkin hinta.**

8) Vaaka on tasapainossa, kun toisessa kipossa on 7 metallikuulaa ja toisessa 4 metallikuulaa ja 15 kg hiekkasäkki. **Kuinka paljon yksi metallikuula painaa?**

9) Puna- ja valkoviinipullo maksavat yhteensä 17 €. Punaviinipullo maksaa 3 euroa enemmän kuin valkoviinipullo. **Kuinka paljon valko-viinipullo maksaa?**

10) Kengät ja takki maksavat yhteensä 106 €. Kengät maksavat 13 € enemmän kuin takki. **Kuinka paljon takki maksaa?**

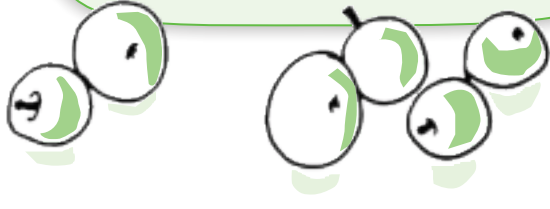
11) Pesukone ja astianpesukone maksavat yhteensä 1100 €. Pesukone maksaa 100 € vähemmän kuin astianpesukone. **Kuinka paljon astianpesukone maksaa?**



12) Videolaite ja DVD-soitin maksavat yhteensä 150 €. Videolaite maksaa 10 € vähemmän kuin DVD-soitin. **Kuinka paljon DVD-soitin maksaa?**

Yhtälössä x voi olla useassa eri kohdassa ja useilla eri kertoimilla varustettuna.

x:llä voidaan laskea normaaleja yhteen- ja vähennyslaskuja.
2x +4x = 6x
eli lasketaan samaan tapaan kuin
2 omenaa + 4 omenaa = 6 omenaa.



Verranto ja taulukkomenetelmä

Verrannollisuudella tarkoitetaan kahden asian riippuvuutta toisistaan. Yhden asian muuttuessa toinenkin muuttuu **samassa suhteessa**. Asiat voivat olla suhteessa toisiinsa suoraan tai kääntäen verrannollisia.

Suoraan verrannollisuus

Verranto on kätevä tapa laskea erilaisia suureita ja löytää oikea ratkaisu suoraan ja kääntäen verrannollisille laskutehtäville. Se sopii monenlaisten, jokapäiväisessä elämässä tarvittavien laskutehtävien ratkaisemiseen. Erittäin hyvin verranto sopii terveydenhuollossa tarvittavien lääkelaskujen ratkaisemiseen.

ESIMERKKI 1

Auton tankkiin mahtuu 60 litraa bensiiniä. Maantieajossa auto kuluttaa 7,5 litraa sadan kilometrin matkalla. Montako kilometriä yhdellä tankillisella saa ajettua?

Muodostetaan verranto kahden suhteen avulla. Vierekkäin laitetaan luvut, jotka vastaavat toisiaan ja joilla siis on suhde keskenään. Tuntematonta eli kysyttyä lukua, tässä tapauksessa kilometrimäärää, joka yhdellä tankillisella voidaan ajaa, merkitään *x*:llä.

Matka		Kulutus
100 km		7,5 litraa
x km		60 litraa

Verranto ratkaistaan kertomalla ristiin.

$7{,}5x = 100 \cdot 60 \quad || : 7{,}5$

Jaetaan molemmat puolet *x*:n kertoimella

$$x = \frac{6000}{7{,}5} = 800 \text{ km}$$

ESIMERKKI 2

Lääkäri määräsi potilaalle annettavaksi 3 mg vuorokaudessa Exelon-lääkettä Alzheimerin taudin hoitoon. Kuinka monta millilitraa lääkettä potilaalle piti vuorokaudessa antaa? Lääkkeen vahvuus on 2 mg/ml.

Muodostetaan verranto eli laitetaan vierekkäin luvut, joilla on suhde keskenään, siis tässä tapauksessa 2 mg ja 1 ml.

Halutaan laskea missä määrässä liuosta on 3 mg vaikuttavaa ainetta, joten

- x tulee liuoksen määrän kohdalle 1 ml:n alle
- 3 mg tulee 2 mg:n alle.

Vaikuttavan aineen määrä		Liuoksen määrä
2 mg		1 ml
3 mg		x ml

Laskutapa: $2x = 3 \cdot 1$ $\quad || : 2$

$$x = \frac{3}{2} = 1{,}5 \text{ ml}$$

Huomaa, että verrannossa päällekkäin olevien lukujen on oltava samassa yksikössä.

Päättelemällä:

2 mg vaikuttavaa ainetta 1 ml:ssa (jaetaan kahdella)
1 mg vaikuttavaa ainetta on 0,5 ml:ssa (kerrotaan kolmella)
3 mg vaikuttavaa ainetta on 1,5 ml:ssa

Yksinkertaisia lääkeannostelulaskuja voit ratkaista myös päättelemällä.

Harjoitukset 1–10

Harjoituksia

1) Lääkkeen vahvuus oli 0,5 mg/ml. Potilaalle määrättiin lääkettä 0,20 mg. **Kuinka paljon lääkeliuosta potilaalle annettiin?**

2) Käsien pesuun kuluu 6 ml saippuaa. Saippuaannostelijaan mahtuu 7,5 dl saippuaa. **Montako kertaa kädet saa pestyä?**

3) Yskänlääkkeen kerta-annos on 15 ml. Yhteen pulloon mahtuu 600 ml yskänlääkettä. **Montako annosta saadaan kahdesta pullosta?**

4) Injektiona annettavaa lääkettä määrättiin potilaalle 75 mg. Lääkeliuoksen vahvuus oli 24 mg/ml. **Paljonko liuosta piti antaa?**

5) Injektiona annettavaa lääkettä annettiin potilaalle 0,6 ml. Lääkkeen vahvuus oli 25 mg/ml. **Kuinka paljon potilas sai vaikuttavaa ainetta?**

6) 100 g omenaa sisältää 10 mg C-vitamiinia. **Paljonko C-vitamiinia on omenassa, joka painaa 125 g?**

7) Paprika painaa 75 g ja sisältää 140 mg C-vitamiinia. **Paljonko C-vitamiinia sisältää 100 g paprikaa?**

8) 160 g:n jäätelöannoksessa oli 270 mg kalsiumia. Ihmisen kalsiumintarve on 1000 mg/vrk. **Montako grammaa jäätelöä tulisi syödä päivässä, jotta puolet vuorokauden kalsiumin tarpeesta täyttyisi?**

9) Lääkäri määräsi potilaalle itsepäiseen limaiseen yskään Tintus-mikstuuraa, jonka vahvuus on 20 mg/ml. Mikstuurapullo sisältää 500 ml yskänlääkettä. **Kuinka paljon vaikuttavaa ainetta yksi pullollinen yskänlääkettä sisältää?**

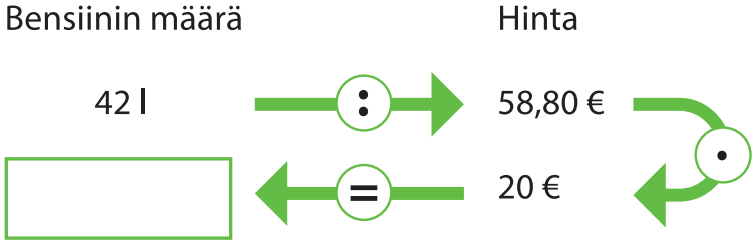
10) Viivi haluaa aamulla kaurapuuroa. Kauraryynilaatikon kyljessä on ohje, että 1 litraan vettä lisätään 4 dl kauraryynejä. Viivillä on laatikon pohjalla jäljellä ainoastaan 1,5 dl kauraryynejä. **Kuinka paljon vettä laitat kattilaan puuron keittämistä varten?**

Taulukkomenetelmä

Taulukkomenetelmä on verrannon jalostettu muoto. Kaikkia laskuja, joita voidaan laskea verrannolla, voidaan myös laskea taulukkomenetelmällä.

ESIMERKKI 3

42 litraa bensiiniä maksoi huoltoasemalla 58,50 €. Kuinka monta litraa bensiiniä sai 20 eurolla?



Vierekkäin taulukkoon laitetaan luvut, jotka kuuluvat yhteen eli joilla on suhde keskenään. Tässä tapauksessa siis 42 litraa ja sen hinta 58,80 €.

Rahasumma, joka on käytettävissä siis 20 € tulee hinnan kohdalle 58,80 euron alle.

Kysytyn luvun kohdalle piirretään tyhjä laatikko, jonne voidaan lopuksi kirjoittaa vastaus.

Laitetaan jakomerkki vierekkäin olevien lukujen väliin (täydelle riville) siis 42 litran ja 58,80 euron väliin.

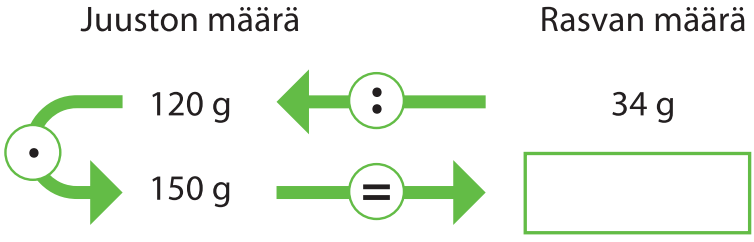
Nyt näemme, että 42 litraa jaetaan 58,80 eurolla, jolloin saadaan tietää, kuinka monta litraa bensiiniä saadaan yhdellä eurolla.

Näin saatu vastaus kerrotaan kysytyn luvun eli tyhjän laatikon viereisellä luvulla eli 20 eurolla, jolloin saadaan tietää, kuinka paljon bensiiniä sillä summalla saadaan.

Laskutapa: 42 : 58,80 · 20 ≈ 14,3 litraa

ESIMERKKI 4

120 g Emmentaljuustoa sisältää 34 g rasvaa. Kuinka paljon rasvaa sisältää 150 g juustoa?



Pannaan vierekkäin luvut, jotka kuuluvat yhteen siis 120 g ja 34 g.

150 g tulee 120 g:n alle ja kysytyn luvun kohdalle 34 g:n alle tyhjä laatikko.

Vierekkäin olevien lukujen väliin tulee jakomerkki.

Kun kysytty luku eli tyhjä laatikko on taulukossa oikealla puolella, toimii taulukko samoin kuin edellä näytetyssä esimerkissä 3, mutta vastakkaiseen suuntaan.

Nyt laskutoimitus onkin:
34 : 120 · 150 = 42,5 g.

Kun 34 g jaetaan 120 g:lla saadaan tietää, kuinka paljon rasvaa on yhdessä grammassa juustoa ja kertomalla saadaan tietää, kuinka paljon rasvaa 150 g juustoa sisältää.

ESIMERKKI 5

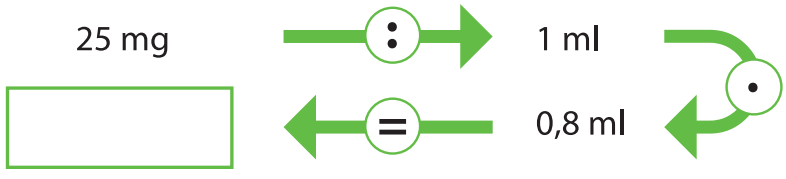
Eräälle aikuispotilaalle on määrätty kipulääkettä särkyyn. Lääkkeen vahvuus on 25 mg/ml.

Laske

a) kuinka paljon potilas saa vaikuttavaa ainetta, jos hänelle annetaan 0,8 ml kipulääkettä.

b) kuinka monta millilitraa edellä mainittua kipulääkettä on potilaalle annettava neljän vuorokauden aikana, jotta hän saa 80 mg vaikuttavaa ainetta.

a) Vaikuttavan aineen määrä — Liuoksen määrä

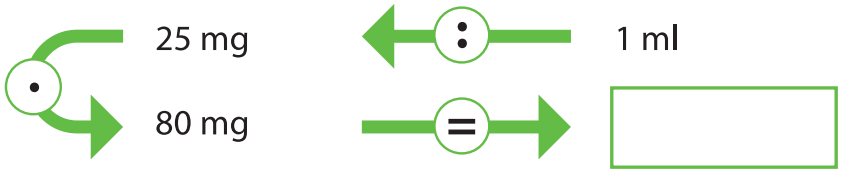


Pannaan jakomerkki vierekkäin olevien lukujen väliin.

Koska kysytty luku eli tyhjä laatikko on taulukossa vasemmalla puolella, toimii taulukko oikein päin eli vasemmalta oikealle. Taulukko näyttää, että 25 mg on jaettava 1:llä ja vastaus kerrottava sen jälkeen 0,8:lla.

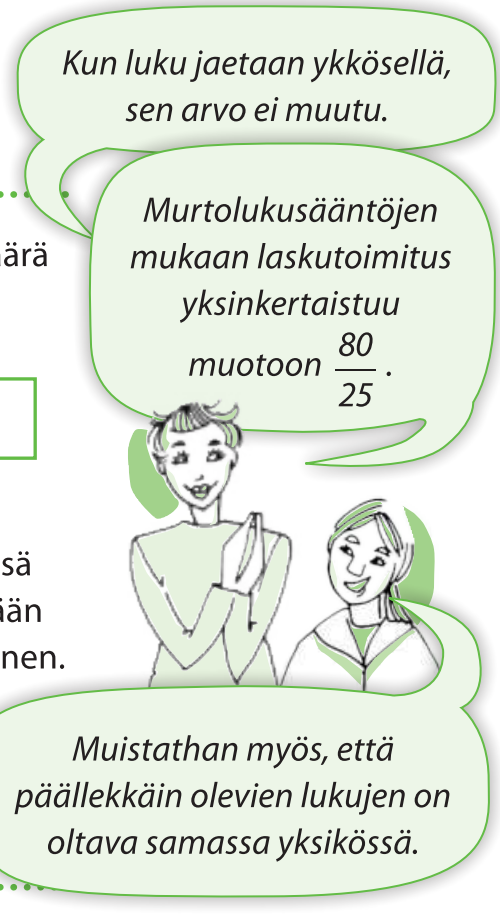
Laskutapa: $25 : 1 \cdot 0{,}8 = 25 \cdot 0{,}8 = 20$ mg

b) Vaikuttavan aineen määrä — Liuoksen määrä



Pannaan jakomerkki vierekkäin olevien lukujen väliin. Koska kysytty luku eli tyhjä laatikko on tässä tapauksessa oikealla puolella, toimii taulukko ikään kuin ”väärään” suuntaan eli laskutapa on käänteinen. Taulukko näyttää, että 1 ml on jaettava 25:llä ja vastaus kerrottava sen jälkeen 80:llä.

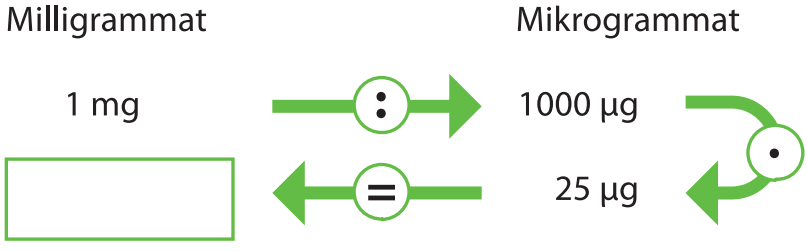
Laskutapa: $1 : 25 \cdot 80 = 80 : 25 = 3{,}2$ ml



Taulukkomenetelmällä voi myös muuntaa milligrammoja mikrogrammoiksi ja päinvastoin, tai ainakin tarkistaa onko osannut muuntaa oikein.

ESIMERKKI 6

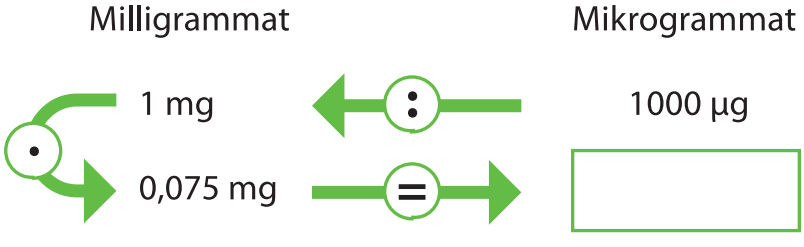
Muunna 25 µg milligrammoiksi.



Laskutapa: 1 mg : 1000 µg · 25 µg = 25 µg : 1000 µg = 0,025 mg

ESIMERKKI 7

Muunna 0,075 mg mikrogrammoiksi.



Laskutapa: 1000 µg : 1 mg · 0,075 mg = 1000 µg · 0,075 mg = 75 µg

Harjoitukset 11–25

11) Purjosipuli painaa 320 g ja siinä on 6,4 mg rautaa. **Paljonko rautaa on 110 g:ssa purjoa?**

12) 100 g munakoisoa sisältää 240 mg kaliumia ja 10 mg kalsiumia. **Paljonko kaliumia ja kalsiumia on munakoisossa, joka painaa 265 g?**

13) Homejuustonpala painaa 320 g ja maksaa 4,25 €. **Kuinka paljon maksaa 65 g samaa homejuustoa?**

14) Lapsi ostaa irtokarkkeja 1,80 eurolla. Irtokarkkien kilohinta on 6,25 €. **Kuinka paljon irtokarkkeja lapsi saa ostamallaan rahalla?**

15) Potilaalle on annosteltava 0,045 g kodeiinia. Yksi tabletti sisältää 30 mg kodeiinia. **Montako tablettia potilaalle on annettava?**

16) Lapsipotilaalle on annettava erästä lääkettä 0,125 mg. Lääkkeen vahvuus on 100 µg/ml. **Kuinka monta millilitraa lääkettä otat ruiskuun?**

17) Pienelle vauvapotilaalle on määrätty infektioon Zinacef-lääkettä, jonka vahvuus on 1,5 g/75 ml. Lääkettä on määrätty 420 mg vuorokaudessa jaettuna neljään annokseen. **Laske yhden annoksen koko millilitroina.**

18) Eräälle potilaalle on määrätty kloromysetiiniliuosta, jonka vahvuus on 4 g/10 ml. Potilaalle määrätty vuorokausiannos on 1600 mg, jota annetaan joka kuudes tunti. **Laske yhden annoksen suuruus millilitroina ja kerta-annoksen vaikuttavan aineen määrä.**

19) Keität Viivillе kahvia 4 dl:sta vettä. 1 litraan vettä käytetään 1,5 dl kahvijauhetta. **Kuinka paljon kahvijauhetta laitat 4 desilitraan vettä?**

20) Kaurapuuron keittämiseen tarvitset yhtä vesilitraa kohden noin 3,5 dl kaurahiutaleita. **Kuinka paljon laitat kaurahiutaleita 4 desilitraan vettä?**

Harjoituksia

21) Ruispuuron keittämiseen tarvitset yhtä vesilitraa kohden 1,5 dl ruisjauhoja. Keität Viivillle ruispuuroa 0,5 litrasta vettä. **Kuinka paljon tarvitset ruisjauhoja?**

22) Eräänä aamuna Viivi haluaa mannapuuroa. Litraan maitoa sekoitetaan 1,5 dl mannasuurimoita. **Kuinka paljon mannasuurimoita sekoitat 3 desilitraan maitoa?**

23) Teet eräälle kierroksesi potilaalle jälkiruuaksi tyrnikiisseliä. Kiisselin suurustamiseen tarvitset 6 rkl perunajauhoja yhdelle litralle nestettä. Teet potilaalle kiisseliä kuitenkin vain 6 desilitrasta tyrnimehua. **Kuinka monta ruokalusikallista perunajauhoja tarvitset suurustamiseen?**

24) Sinulla on 1,3 litraa valmista mansikkamehua, josta aiot tehdä kiisseliä. Suurustamiseen tarvitset 1 dl maissijauhoja mehulitraa kohden. **Kuinka paljon maissijauhoa tarvitset 1,3 litraan mansikkamehua?**

25) Keität Pekalle ruispuuroa aamupalaksi. Ruisjauhopussin kyljessä on ohje, että litraan vettä on lisättävä 3 dl ruisjauhoja. Pekalla on jäljellä pussin pohjalla 2 dl ruisjauhoja. **Kuinka paljon vettä tarvitset puuron keittämiseen?**

Kääntäen verrannollisuus

Lukujen väliset suhteet voivat olla joko suoraan tai kääntäen verrannollisia. Näistä suoraan verrannolliset suhteet ovat usein helpompia mieltää: molemmat suureet joko kasvavat tai pienenevät samassa suhteessa. Esimerkiksi matkan pidentyessä kaksinkertaiseksi myös matka-aika kaksinkertaistuu.

Kääntäen verrannollisuus taas tarkoittaa sitä, että yhden suureen kasvaessa toinen pienenee. Tällaisia tilanteita voisivat olla esimerkiksi seuraavat arkielämästä tutut tapaukset:

- auton nopeuden kasvaessa matka-aika lyhenee
- mitä miedompaa alkoholia nauttii, sitä enemmän voi juoda ennen kuin humaltuu
- tai toisinpäin: mitä väkevämpää viinaa nauttii, sitä pienempi määrä johtaa humaltumiseen.

Tämä ajatustapa soveltuu myös liuoslaskuihin:

- Mitä väkevämpi liuos, sitä vähemmän sitä tarvitaan, jotta potilas saisi tarvitsemansa määrän vaikuttavaa ainetta.
- Vastaavasti, mitä miedompi liuos, sitä suurempi on liuoksen määrän oltava.

ESIMERKKI 8

Perhe lähti Lahdesta tapaamaan sukulaisiaan Vaasaan hiihtolomalla. Matka ajettiin talvikelillä keskinopeudella 80 km/h ja se kesti 4,5 h. Kuinka kauan matka kesti seuraavana kesänä, kun nopeutta saikin olla 100 km/h?

Verranto

Ei näin:

Nopeus	Matka
80 km/h	4,5 h
100 km/h	x

Vaan näin:

Nopeus	Matka
80 km/h	x
100 km/h	4,5 h

Laskutapa: $100 \cdot x = 80 \cdot 4{,}5 \quad || : 100$

$$x = \frac{80 \cdot 4{,}5}{100} = 3{,}6\,\text{h}$$

Laskutapa on sama kuin silloin, kun kyseessä on suoraan verrannollisuus, mutta verrannossa tai taulukossa on toisen puolen lukujen vaihdettava paikkaa. 4,5 h ei tulekaan verrannossa eikä taulukossa 80 km/h viereen, kuten loogisesti voisi ajatella, vaan 100 km/h:n viereen.

Taulukkomenetelmä

Ei näin:

Nopeus	Matka
80 km/h	4,5 h
100 km/h	

Vaan näin:

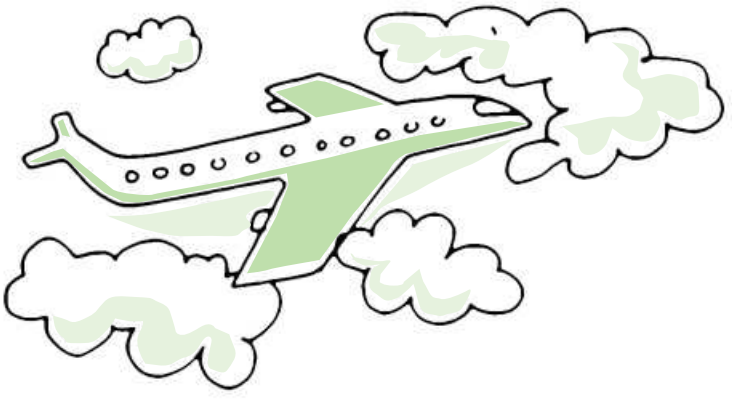
Nopeus		Matka
80 km/h	=	
100 km/h	:	4,5 h

Laskutapa: 4,5 h : 100 · 80 = 3,6 h

Harjoitukset 26–31

26) 600 km:n pituiseen matkaan kuluu henkilöautolla talvikelillä 8 tuntia. **Kuinka monta kilometriä samalla vauhdilla saisi ajettua 3 tunnissa?**

27) Lentomatka Suomesta Floridaan kestää noin 12 tuntia ja keskinopeus on 650 km/h. **Kuinka kauan matka kestäisi koneella, jonka nopeus on 800 km/h?**



28) Auton nopeus on 85 km/h ja matkaan kuluu aikaa 2,5 h. **Kuinka paljon matka-aika lyhenee, jos nopeus nostetaan 100 kilometriin tunnissa?**

29) Matka Tampereelta Jyväskylään kesti 1,7 h kesällä keskinopeuden ollessa 90 km/h. Talvella keskinopeudeksi samalla matkalla saatiin 75 km/h. **Kuinka kauan matka kesti talvella?**

30) Lentomatkan keskinopeus oli 800 km/h ja matka kesti 3 h. **Mikä olisi ollut matkan keskinopeus, jos lentoaika olisikin ollut vain 2,5 h?**

31) Matka Vaasasta Savonlinnaan kestää bussilla noin 8 tuntia, jolloin keskinopeudeksi saadaan 59,5 km/h. **Kuinka monta tuntia matka kestäisi, jos ajettaisiin henkilöautolla keskinopeudella 80 km/h?**

Sekalaisia harjoituksia

32) Tero juoksi aina koulumatkansa. Hän juoksi kilometrin 8 minuutissa. Terolla kului 12 minuuttia koulumatkaan. **Kuinka pitkä matka Terolla oli kouluun?**

33) Irtokarkkipussi painaa 235 g ja maksaa 1,90 €. **Laske irtokarkkien kilohinta.**

34) Matka kotoa kouluun kesti Terolta kävellen 25 minuuttia, kun Tero kulki nopeudella 70 m/minuutissa. Juosten Teron nopeus oli 100 m/minuutissa. **Kuinka monta minuuttia koulumatka kesti juosten?**

35) Kun Anne pyöräilee kouluun keskinopeudella 20 km/h, matka kestää 15 minuuttia. **Kuinka lujaa Annen pitäisi ajaa, jotta hän ehtisi kouluun 10 minuutissa?**

36) Tanssilava valmistuu 6 päivässä, jos työntekijöitä on 10. **Kuinka monta päivää tanssilavan tekoon kuluu, jos työntekijöitä onkin vain 7?**

37) Leivot Aunelle pikkupullia pakasteeseen. Yhden litran taikinasta tulee 50 pikkupullaa. **Kuinka monta pullaa saadaan 3,5 litran taikinasta?**

38) Sairaalan keittiössä leivottiin raparperipiirakkaa GN 1/1 -pelleille. Yhdestä pellillisestä saatiin 24 piirakkapalaa. Yhdellä sairaalan osastolla oli 450 syöjää. **Kuinka monta pellillistä piirakkaa piti leipoa, jotta piirakka riitti kolmen osaston tarpeeseen?**

Itsearviointi 4

VERRANTO JA TAULUKKOMENETELMÄ

Alla olevan testin laskut on valittu tämän luvun sisällöstä. Voit näiden laskujen avulla arvioida omaa oppimistasi ja osaamistasi. Testin jälkeen voit tarkistaa oikeat tulokset kirjan takaa ja miettiä, onko kertaaminen vielä tarpeellista. Verrantoa ja taulukkomenetelmää tulet tarvitsemaan, jotta voit suoriutua kirjan myöhempien lukujen laskutehtävistä.

1) 100 g purjosipulia sisältää 2 mg rautaa. **Kuinka paljon rautaa on 450 g:ssa purjosipulia?** **/4 p**

2) Potilaalle määrättiin 0,4 ml lääkeliuosta. Liuoksen vahvuus oli 25 mg/ml. **Kuinka paljon vaikuttavaa ainetta potilas sai ottamastaan ruiskusta?** **/4 p**

3) Olet kotikäynnillä vanhuksen luona, joka haluaa, että keität hänelle termospulloon kahvia. Keität hänelle kahvia 8 dl:sta vettä. 1 litraan vettä käytetään 1,5 dl kahvijauhetta. **Kuinka paljon kahvijauhetta laitat 8 desilitraan vettä?** **/4 p**

4) 170 grammaa painava omena sisältää 17 mg C-vitamiinia. **Kuinka paljon C-vitamiinia on 100 g:ssa omenia?** **/4p**

5) 20 m^2 suuruisen huoneen imurointi kestää noin 7 minuuttia. **Kuinka kauan kestää 120 m^2:n suuruisen salin imurointi?** **/4 p**

6) Sinikan auto kuluttaa bensiiniä 7,5 litraa 100 km:llä. **Kuinka paljon bensiiniä kuluu Lapin matkalla, kun matkaa kertyy 1956 km?** **/4 p**

7) Auton nopeus on 80 km/h ja matkaan kuluu aikaa 5,5 h. Nopeus nostetaan 100 kilometriin tunnissa. **Kuinka paljon matka-aika lyhenee?** **/5 p**

8) Lentomatkan keskinopeus oli 800 km/h ja matka kesti 9 h. **Mikä olisi ollut matkan keskinopeus, jos lentoaika olisikin ollut vain 8 h?** **/5 p**

9) Diesel maksaa huoltoasemalla 1,45 €/l ja bensiini 1,67 €/l. Reino tankkasi autoonsa 50 l dieseliä. **Kuinka monta litraa bensiiniä saisi samalla rahasummalla?** **/5 p**

10) Ulkomaalaiset omenat maksoivat tavaratalossa 1,20 €/kg ja kotimaiset omenat maksoivat 2,95 €/kg. Sinikka osti kuitenkin 800 g kotimaisia omenoita. **Kuinka paljon hän olisi saanut samalla rahasummalla ulkomaalaisia omenoita?** **/5 p**

yhteensä pisteitä:

Enimmäispistemäärä testistä on 44 pistettä. Mikäli sait kaikki tehtävät oikein, osaat soveltaa verrantoa tai taulukkomenetelmää käytännön laskutehtävissä. Jos moni tehtävä jäi ratkaisematta, palaa luvun sivuille harjoittelemaan lisää. Harjoitusta tarvitaan aina.

2

PROSENTTILASKUT

Tässä luvussa opit laskemaan

- monipuolisia prosenttilaskuja
- ostamiesi tuotteiden alennuksen suuruuden sekä prosentteina että euroina
- apteekista ostamiesi lääkkeiden sisältämän Kelan korvauksen ja omavastuuosuuden
- liuosten pitoisuuksia prosentteina.

Viivi pyytää sinua hakemaan lääkärin hänelle määräämät lääkkeet apteekista. Katsot netistä lääkkeiden normaalin hinnan, joka on 67,50 €. Viivi muistelee, että Kelan korvausprosentti lääkkeistä on perus-korvaus. Viivi miettii, kuinka paljon rahaa hänen pitää antaa sinulle mukaan, että saat maksettua hänen lääkkeensä.

Opiskeltuasi tämän luvun, osaat auttaa Viiviä. Vastauksen löydät myös kirjan takaa.

Prosenttilaskutaitoa tarvitaan arkiaskareissa lähes joka päivä. Esimerkiksi alennusprosentin muuttaminen hinnan alennukseksi edellyttää prosenttilaskutaitoa.

Monissa terveydenhuollon käytännön työtehtävissä, kuten lääkkeiden vahvuuksien ja liuosten pitoisuuksien laskemisessa, tarvitaan prosenttilaskuja.

Prosenttimuutokset

Eri yksiköissä ilmoitettujen lukujen vertailu on helpointa prosenttilukujen avulla. Myös erilaiset muutokset, kuten hinnankorotukset ja alennukset, ilmoitetaan usein prosentteina. Esimerkiksi alennuksen suuruus suhteessa alkuperäiseen hintaan on helppo päätellä alennusprosentista. Kahdenkymmenenviiden euron alennus talvitakista voi johtaa 50 %:n alennukseen tavaratalossa, kun taas samansuuruinen alennus kalliissa muotiliikkeessä voikin olla vain 10 % laskun loppusummasta.

Prosenttilaskua tarvitaan myös erilaisissa verolaskuissa. Palkasta maksettava tulovero riippuu omasta veroprosentista, ja tuotteiden hintoihin sisältyvä arvonlisävero voidaan myös selvittää prosenttilaskun avulla.

Prosenttilaskuja tarvitaan myös terveydenhuollossa käytännön työtehtävissä. Monien lääkkeiden vahvuudet eli vaikuttavan aineen pitoisuudet ilmoitetaan prosentteina.

Prosenttikäsite

Sadalla prosentilla tarkoitetaan perusarvoa eli yhtä kokonaista, alkuperäistä. Se voi olla:

- alkuperäinen hinta ennen hinnan korotusta tai alennusta
- alkuperäinen määrä ennen määrän muutosta
- jonkin yrityksen kokonaismyynti
- bruttopalkka eli palkka, josta ei ole vielä vähennytty veroa
- koko lainan määrä eli lainapääoma
- juomasekoitus eli booli kaikkine aineksineen
- terveydenhuollon käyttämä koko liuoksen määrä kaikkine aineosineen
- suureita keskenään verrattaessa kuin-sanan jälkeistä tietoa vastaava arvo.

Prosenttilaskun eri muuttujia ovat:

- **Perusarvo** = 100 %.
- **Prosenttiluku** kertoo sadasosien eli prosenttien määrän.
- **Prosenttiarvo** saadaan, kun prosenttiluvun ilmoittama määrä sadasosia lasketaan perusarvosta.

$1\ \% = \frac{1}{100} = 0{,}01$ eli yksi sadasosa

$5\ \% = \frac{5}{100} = 0{,}05$

$18\ \% = \frac{18}{100} = 0{,}18$

$100\ \% = \frac{100}{100} = 1$ eli yksi kokonainen

$125\ \% = \frac{125}{100} = 1{,}25$

Prosenttilukuja voidaan muuntaa niin murtoluvuiksi kuin desimaaliluvuiksi:

- Kun prosenttiluku muunnetaan murtoluvuksi, osoittajaksi otetaan prosenttien määrä ja nimittäjäksi luku sata.
- Kun prosenttiluku muunnetaan desimaaliluvuksi, prosenttiluku jaetaan luvulla sata.
- Kun murtoluku muunnetaan prosenttiluvuksi, pyritään murtoluku laventamaan niin, että nimittäjäksi saadaan sata. Tällöin osoittaja näyttää prosenttiluvun. Jos murtolukua ei voida tällä tavalla laventaa, on se muutettava desimaaliluvuksi, josta lasketaan prosenttiluvulle likiarvo.
- Kun desimaaliluku muunnetaan prosenttiluvuksi, kerrotaan desimaaliluku sadalla.

ESIMERKKI 1

Tyypillisimpiä prosenttiosuuksia:

a) Puolet on $50\,\% = \frac{50}{100} = \frac{1}{2} = 0{,}5$.

b) Yksi neljäsosa on $25\,\% = \frac{25}{100} = \frac{1}{4} = 0{,}25$.

c) Kolme neljäsosaa on $75\,\% = \frac{75}{100} = \frac{3}{4} = 0{,}75$.

d) Yksi viidesosa on $20\,\% = \frac{20}{100} = \frac{1}{5} = 0{,}2$.

e) Yksi kymmenesosa on $10\,\% = \frac{10}{100} = \frac{1}{10} = 0{,}1$.

ESIMERKKI 2

Muunna seuraavat prosenttiluvut sekä murto- että desimaaliluvuiksi.

a) $9\,\% = \frac{9}{100} = 0{,}09$

b) $36\,\% = \frac{36}{100} = 0{,}36$

c) $123\,\% = \frac{123}{100} = 1\frac{23}{100} = 1{,}23$

ESIMERKKI 3

Muunna seuraavat murto- ja desimaaliluvut prosenttiluvuiksi.

a) $\overset{20)}{\frac{4}{5}} = \frac{80}{100} = 80\,\%$

b) $\frac{1}{3} \approx 0{,}33 = 33\,\%$ (ei voida laventaa siten, että nimittäjäksi tulisi sata)

c) $0{,}03 = 3\,\%$ $(0{,}03 \cdot 100 = 3)$

Harjoitukset 1–2

1) Muunna prosenttiluvuksi:

a) 0,42 = _____

b) 0,06 = _____

c) 1,23 = _____

d) 0,27 = _____

e) 2,34 = _____

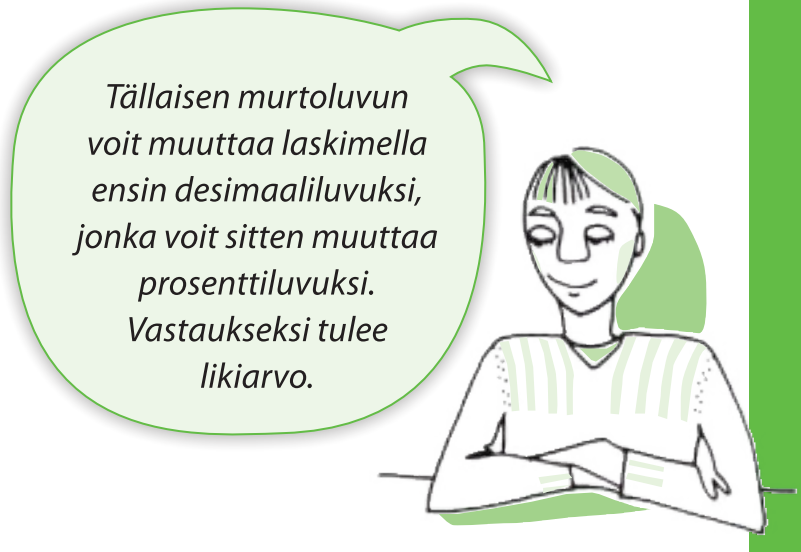
f) $\frac{19}{100}$ = _____

g) $\frac{8}{10}$ = _____

h) $\frac{3}{5}$ = _____

i) $\frac{2}{7}$ = _____

j) $\frac{3}{8}$ = _____



2) Muunna prosenttiluvut sekä murto- että desimaaliluvuksi:

a) 40 % = _____ = _____

b) 95 % = _____ = _____

c) 112 % = _____ = _____

d) 7 % = _____ = _____

e) 13 % = _____ = _____

Prosenttilaskut kertoimen avulla

ESIMERKKI 4

Paljonko on 1 % 500 eurosta?

Muodostetaan prosenttikerroin jakamalla prosenttiluku sadalla:

$$1\,\% = \frac{1}{100} = 0{,}01$$

prosenttikerroin

Yksi prosentti jostakin luvusta eli perusarvosta saadaan kertomalla kyseinen luku yhdellä sadasosalla.

Kerrotaan perusarvo 500 € prosenttikertoimella:

$0{,}01 \cdot 500\,€ = 5\,€$

Kerroin muodostetaan samalla tavalla mitä tahansa prosenttiarvoa laskettaessa.

ESIMERKKI 5

Paljonko on 20 % 500 eurosta?

Muodostetaan prosenttikerroin:

$$20\,\% = \frac{20}{100} = 0{,}2$$

Kerrotaan perusarvo prosenttikertoimella:

$0{,}20 \cdot 500\,€ = 100\,€$

Kerroin voidaan muodostaa myös 100 % suuremmista prosenttiluvuista:

ESIMERKKI 6

Paljonko on 118 % 500 eurosta?

Muodostetaan prosenttikerroin:

$$118\ \% = \frac{118}{100} = 1{,}18$$

Kerrotaan perusarvo prosenttikertoimella:

$$1{,}18 \cdot 500\ € = 590\ €$$

Harjoitukset 3–7

ESIMERKKI 7

Mistä luvusta 140 on 35 %?

Muodostetaan prosenttikerroin:

$$35\ \% = \frac{35}{100} = 0{,}35$$

Kysytty perusarvo saadaan jakamalla 140 prosenttikertoimella:

$$\frac{140}{0{,}35} = 400$$

Harjoitukset 8–12

Harjoituksia

3) **Laske, kuinka paljon** 24 % on 300 eurosta.

4) **Laske, kuinka paljon** 8 % on 30 kilogrammasta.

5) **Laske, kuinka paljon** 135 % on 1000 metristä.

6) Hedelmäsalaattiannos painaa 200 g. Salaatista 28 % on appelsiinia.
Montako grammaa salaatissa on appelsiinia?

7) Lihamureketaikinaa on 12 kg. Taikinasta 30 % on sianlihaa.
Montako kilogrammaa sianlihaa taikina sisältää?

8) **Laske, mistä luvusta** 7 % on 21.

9) **Laske, mistä luvusta** 42 % on 252.

10) **Laske, mistä luvusta** 130 % on 975.

11) Hedelmäsalaattiannos sisältää 35 % banaania. Banaanit painavat 77 g.
Paljonko hedelmäsalaattiannos painaa?

12) Lihamureketaikina sisältää 8 % sipulia. Sipulia on taikinassa 1,04 kg.
Paljonko mureketaikina painaa?

ESIMERKKI 8

Työvaatteiden hinta on 89 €. Alan opiskelijat saavat vaatteista 15 %:n alennuksen. Paljonko työvaatteet maksavat opiskelijalle?

Alkuperäinen hinta vastaa 100 prosenttia.

Alennus on 15 %.

Alennettu hinta on prosentteina 100 % –15 % = 85 %.

Muodostetaan prosenttikerroin: 85 % = 0,85.

Lasketaan alennettu hinta: 0,85 · 89 € = 75,65 €

ESIMERKKI 9

Vuoden alussa työvaatteiden hintaa nostettiin 89 eurosta 8 %. Paljonko vaatteet maksoivat hinnan korotuksen jälkeen?

Alkuperäinen hinta vastaa 100 prosenttia.

Korotus on 8 %.

Korotettu hinta on prosentteina 100 % + 8 % = 108 %.

Muodostetaan prosenttikerroin: 108 % = 1,08.

Lasketaan korotettu hinta: 1,08 · 89 € = 96,12 €

Harjoitukset 13–16

Prosenttiluvun laskeminen

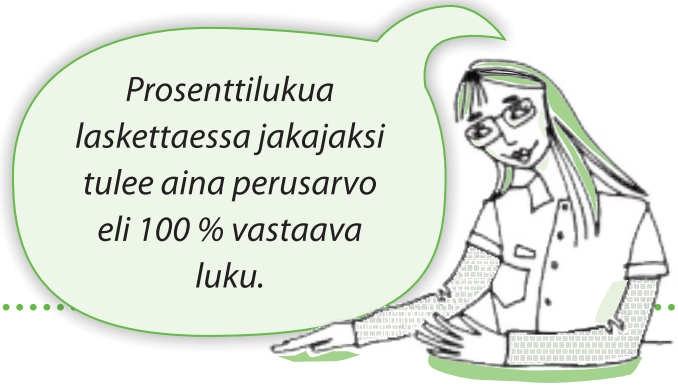
Prosenttiluku on laskettava, kun kysytään esimerkiksi hinnan alennuksen tai korotuksen suuruutta prosentteina.

ESIMERKKI 10

Montako prosenttia 30 € on 200 eurosta?

Perusarvo on 200 €.
Lasketaan, kuinka paljon 30 € on 200 euroon verrattuna:

$$\frac{30\ €}{200\ €} \approx 0{,}15 = 15\ \%$$



ESIMERKKI 11

Apteekki nosti käsivoiteen hintaa 7,90 eurosta 8,30 euroon.
Monellako prosentilla hintaa korotettiin?

Alkuperäinen hinta on 7,90 €.

Korotus on euroina 8,30 € – 7,90 € = 0,40 €.

Lasketaan, kuinka suuri korotus on alkuperäiseen hintaan verrattuna:

$$\frac{0{,}40\ €}{7{,}90\ €} \approx 0{,}05\ = 5\ \%$$

Harjoitukset 17–20

13) Henkilöstölounaan hintaa nostettiin ruokalassa 4 %. Lounaan vanha hinta oli 3,80 €. **Paljonko lounas maksoi hinnan noustua?**

14) Ravintola tarjosi sopimusasiakkailleen lounaasta 12 % alennuksen. Lounaan normaali hinta oli 7,90 €. **Laske lounaan alennettu hinta.**

15) Opettaja painoi 79 kg. Hän laihtui kesällä 9 %. **Paljonko opettaja painoi kesän jälkeen?**

16) Lomamatkan hinta oli normaalisti 590 €, mutta sitä nostettiin sesongin ajaksi 16 %. **Laske matkan korotettu hinta.**

17) **Kuinka monta prosenttia** luku 20 on luvusta 120?

18) **Kuinka monta prosenttia** 110 m on 400 metristä?

19) Matka maksoi aluksi 490 €, mutta juuri ennen lähtöä se myytiin viime hetken tarjouksena 420 eurolla. **Montako prosenttia hintaa laskettiin?**

20) Koulun ruokalassa kävi syyslukukaudella 300 ruokailijaa päivässä. Keväällä määrä kasvoi 350 ruokailijaan. **Montako prosenttia ruokailijoitten määrä kasvoi?**

Prosenttilaskut taulukkomenetelmällä

- Laskutavan löytämisen ja visuaalisen hahmottamisen helpottamiseksi tehdään kolmirivinen taulukko. Annetaan riveille myös nimet, jotta laskijan on helpompi muistaa paperille merkitsemänsä luvun merkitys.

- Luvut sijoitetaan taulukkoon siten, että hinnat, painot tai määrät ovat vasemmalla puolella ja prosentit oikealla puolella.

- Ylimmällä rivillä oikealla on aina 100 % ja vasemmalla puolella sitä vastaava luku eli tehtävän **perusarvo**.

- Taulukossa kysytyn luvun kohdalle pannaan tyhjä laatikko.

- Etsitään tehtävästä luvut, jotka vastaavat toisiaan, esimerkiksi euro-määrä ja sitä vastaava prosentti. Ne pannaan taulukossa vierekkäin.

- Taulukon ylin rivi on varattu perusarvolle. Siksi ylimmällä rivillä on aina prosenttilukuna oikealla 100 %.

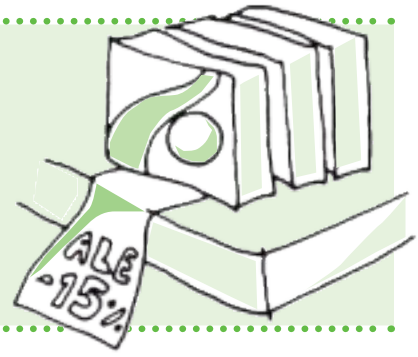
- Kun saadaan taulukossa jokin vaakasuorista riveistä täyteen, eli luku sekä oikealle että vasemmalle puolelle, pannaan lukujen väliin aina jakomerkki. Siltä riviltä myös aina aloitetaan laskutoimitus.

- Se luku, joka on taulukossa samalla puolella kuin tyhjä laatikko (kysytty luku) jaetaan vieressä olevalla luvulla.

- Jakolaskun tulos kerrotaan luvulla, joka on tyhjän laatikon (kysytyn luvun) vieressä.

ESIMERKKI 12

C-vitamiinipakkauksen normaalihinta luontaistuotekaupassa oli 26,70 €. Tarjouksessa annettiin pakkauksesta alennusta 15 %. Kuinka paljon C-vitamiinipakkauksen hinta oli alennuksen jälkeen?



Taulukkomenetelmä

Laskutapa: 26,70 € : 100 % · 85 % = 22,70 €

Jakamalla 26,70 € sadalla saadaan selville, montako euroa on yksi prosentti. Tämän jälkeen kertomalla 85:llä saadaan selville, montako euroa 85 % vastaa.

Prosenttikerroin

Muodostetaan kerroin: 85 % = 0,85

26,70 € · 0,85 = 22,70 €

Vastauksen voi tarkistaa samassa taulukossa. Jaetaan saatu vastaus viereisellä luvulla ja kerrotaan lähtöluvun vieressä olevalla luvulla. Esimerkissä 12 siis 22,70 € : 85 · 100 = 26,70 €.

ESIMERKKI 13

Burana 200 mg 20 kpl:een pakkauksen hintaa nostettiin 7 %.
Pakkaus maksoi korotuksen jälkeen apteekissa 4,49 €.
Paljonko pakkaus maksoi ennen hinnan muutosta?

Taulukkomenetelmä

Laskutapa: 4,49 € : 107 % · 100 % = 4,20 €

Jakamalla saadaan selville, montako euroa on yksi prosentti. Tämän jälkeen kertomalla 100:lla saadaan selville, montako euroa 100 % vastaa.

Prosenttikerroin

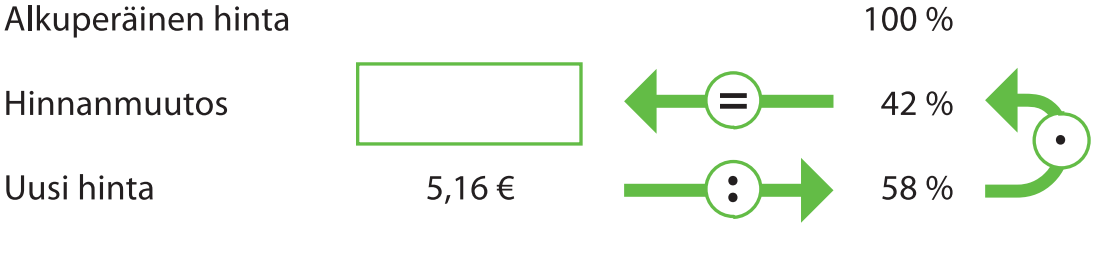
Muodostetaan kerroin: 107 % = 1,07

4,49 : 1,07 = 4,20 €

ESIMERKKI 14

Luontaistuotepakkauksen alennettu hinta oli 5,16 €. Alennuksen suuruus oli 42 %. Laske alennus euroissa.

Taulukkomenetelmä



Laskutapa: 5,16 € : 58 % · 42 % = 3,74 €.

Jakamalla saadaan selville, montako euroa on yksi prosentti. Tämän jälkeen kertomalla 42:lla saadaan selville, montako euroa 42 % vastaa.

Prosenttikerroin

Muodostetaan kerroin: 58 % = 0,58

Lasketaan ensin perusarvo eli alkuperäinen hinta: 5,16 € : 0,58 = 8,90 €

Vähennetään alkuperäisestä hinnasta uusi hinta, niin saadaan alennuksen suuruus euroina: 8,90 € – 5,15 € = 3,75 €

ESIMERKKI 15

Sairaala tilasi desinfioimispulloja sairaalatarviketukusta. 12 pullon pakkauksen hinta oli noussut 4 %:lla 72 euroon. Kuinka paljon pakkaus oli maksanut ennen hinnankorotusta?

Taulukkomenetelmä

Laskutapa: 72 € : 104 % · 100 % = 69,23 €

Jakamalla saadaan selville, montako euroa on yksi prosentti. Tämän jälkeen kertomalla 100:lla saadaan selville, montako euroa 100 % vastaa.

Prosenttikerroin

Muodostetaan kerroin: 104 % = 1,04

72 € : 1,04 = 69,23 €

ESIMERKKI 16

Lähihoitajan työkengistä annettiin alennusta 19 €. Alennusprosentti oli 22 %. Laske kenkien alennettu hinta.

Taulukkomenetelmä

Alkuperäinen hinta			100 %
Hinnanmuutos	19 €	:	22 %
Uusi hinta		=	78 %

Laskutapa: 19 € : 22 % · 78 % = 67,36 €

Jakolaskulla saadaan selville, montako euroa on yksi prosentti. Kertomalla 78:lla saadaan tietää, montako euroa on 78 % vastaa.

Prosenttikerroin

Muodostetaan kerroin: 22 % = 0,22

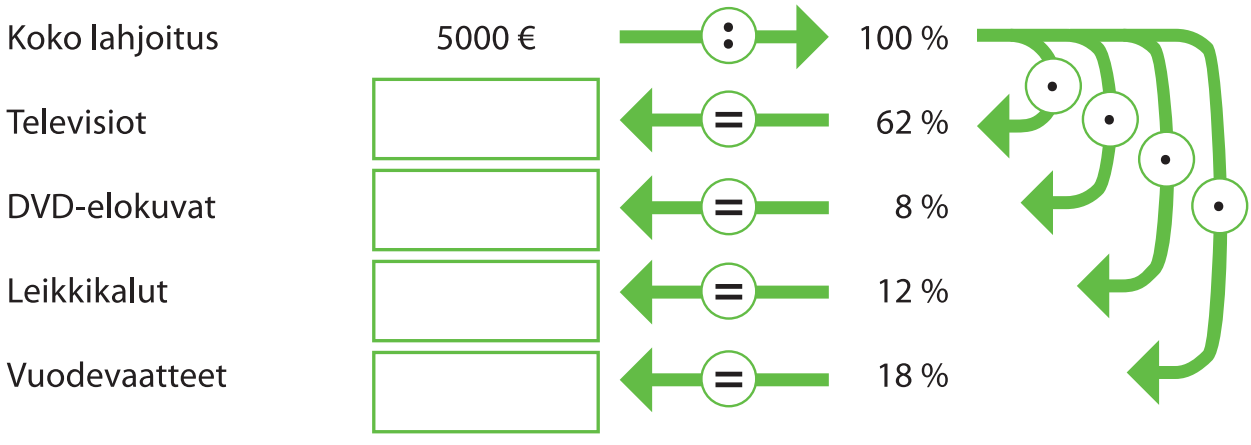
Lasketaan ensin alkuperäinen hinta eli perusarvo:
19 € : 0,22 = 86,36 €

Sitten lasketaan uusi hinta:
86,36 € – 19 € = 67,36 €

ESIMERKKI 17

Eräs yritys lahjoitti sairaalan lastenosastolle 5000 €. Rahat käytettiin seuraavasti: 62 % rahoista käytettiin kahden uuden taulutelevision ostoon, 8 % kului piirrettyjen DVD-elokuvien ostamiseen, 12 %:lla ostettiin uusia leikkikaluja ja loput rahat käytettiin uusien vuodevaatteiden ostamiseen. Kuinka paljon rahaa kului kuhunkin kohteeseen?

Taulukkomenetelmä



Vuodevaatteiden osuus on 100 % – 62 % – 8 % – 12 % = 18 %

Televisioiden osuus: 5000 € : 100 · 62 = 3100 €

DVD-elokuvien osuus: 5000 € : 100 · 8 = 400 €

Leikkikalujen osuus : 5000 € : 100 · 12 = 600 €

Vuodevaatteet: 5000 € : 100 · 18 = 900 € tai

5000 € – 3100 € – 400 € – 600 € = 900 €

Jakamalla saadaan jälleen selville, kuinka paljon yksi prosentti on euroina ja kertomalla kutakin kysyttyä prosenttia vastaava määrä euroina.

Prosenttikerroin

Muodostetaan kertoimet: 62 % = 0,62, 8 % = 0,08, 12 % = 0,12 ja 18 % = 0,18.

Televisiot: 0,62 · 5000 € = 3100 €

DVD-elokuvat: 0,08 · 5000 € = 400 €

Lelut: 0,12 · 5000 € = 600 €

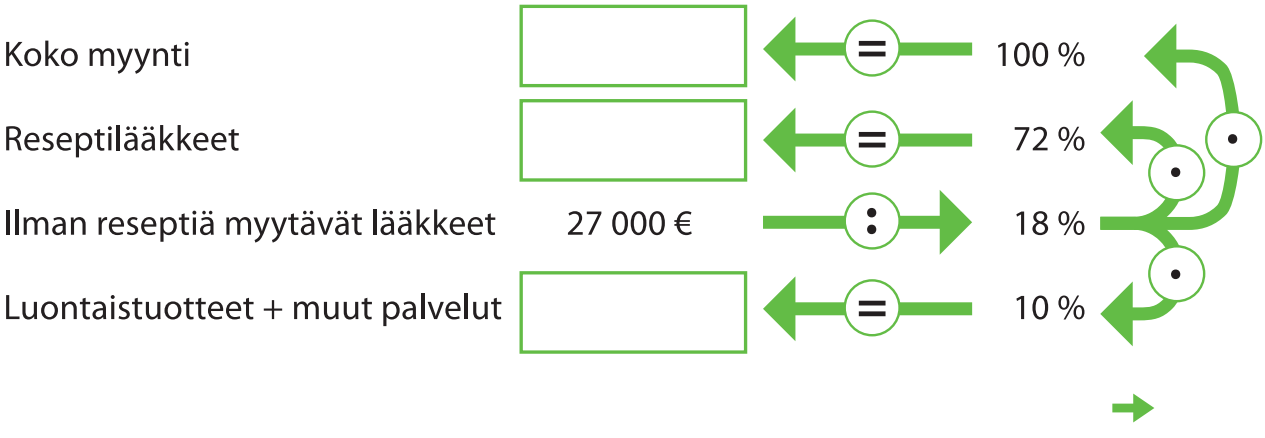
Vuodevaatteet: 0,18 · 5000 € = 900 €

Kun perusarvo on tiedossa, on helppo muodostaa kerroin ja kertoa 100 %:a vastaava arvo kertoimella. Muista kuitenkin, että kerrointa voi käyttää näin vain, kun perusarvo on tunnettu.

ESIMERKKI 18

Erään apteekin tammikuun kokonaismyynti jakaantui siten, että 72 % tuli reseptilääkkeiden myynnistä, 18 % ilman reseptiä myytävien lääkkeiden myynnistä ja loput myynnistä tuli luontaistuotteiden ja muiden palvelujen myynnistä. Ilman reseptiä myytävien lääkkeiden myynti oli 27 000 €. Laske apteekin tammikuun kokonaismyynti sekä muut myynnit euroina.

Taulukkomenetelmä



Laskutapa:

Luontaistuotteiden + muiden palvelujen myynti on
100 % – 72 % – 18 % = 10 %

Koko myynti: 27 000 € : 18 · 100 = 150 000 €

Reseptilääkkeiden myynti : 27 000 € : 18 · 72 = 108 000 €

Luontaistuotteiden + muiden palvelujen myynti:
27 000 € : 18 · 10 = 15 000 €

Jakamalla saadaan selville, kuinka paljon yksi prosentti on euroina, ja kertomalla kutakin kysyttyä lukua vastaavalla prosentilla saadaan selville kunkin kohteen suuruus euroina.

Prosenttikerroin

Muodostetaan kerroin: 18 % = 0,18.

Koko myynti: 27 000 € : 0,18 = 150 000 €

Reseptilääkkeiden myynti: 27 000 € : 0,18 · 0,72 = 108 000 €

Luontaistuotteiden + muiden palvelujen myynti:
27 000 € : 0,18 · 0,1 = 15 000 €

Harjoitukset 21–29

Harjoituksia

21) Elivo-monivitamiinivalmisteen normaalihinta oli 17,95 €. Verkkoapteekissa siitä annettiin 22 % alennusta. **Laske vitamiinin tarjoushinta.**

22) Perheen lomamatka Lappiin maksoi 1429 € viikolta. Isä sai kuitenkin siitä firmansa kautta alennusta 15 %. **Kuinka paljon perhe maksoi matkastaan?**

23) Vahva E-vitamiini maksoi luontaistuotekaupassa 35,60 €. Tarjouksessa vitamiinista annettiin 12 % alennusta. **Kuinka suuri alennus oli euroissa?**

24) C-vitamiinipurkin hinta nousi luontaistuotekaupassa 5 %:lla 31 euroon. **Laske purkin alkuperäinen hinta.**

25) Lähihoitajaopiskelija hankki itselleen uuden kännykän, joka maksoi 15 %:n alennuksen jälkeen 79 €. **Laske alennuksen suuruus euroissa.**

26) Pekka osti alennusmyynnistä itselleen uudet työkengät. Hän sai työkengistä 8,10 € alennusta eli 15 %. **Laske kenkien alkuperäinen hinta ennen alennusta.**

27) Anne osti itselleen uuden takin alennusmyynnistä. Hän sai takista alennusta 25 € eli 20 %. **Laske takin alennettu hinta.**

28) Opiskelijat keräsivät rahaa luokkaretkeä varten. He saivat kokoon yhteensä 2600 €. Kakkujen leipomisesta he saivat 15 % rahoista, pihatöistä he saivat 22 % rahoista, karkkien myynnistä tuli 27 % ja loput tuli muista pikkuaskareista. **Kuinka paljon rahaa euroina he saivat kustakin tekemästään työstä?**

29) Kesäjuhliin tehdyssä hedelmäsalaatissa oli 0,75 kg banaaneja, jotka muodostivat 15 % hedelmäsalaatin määrästä. Mandariineja oli 20 %, ananasta 18 %, viinirypäleitä 8 % ja loput oli muita hedelmiä. **Laske, kuinka paljon hedelmäsalaattia oli kokonaisuudessaan ja kaikkien hedelmien määrät kilogrammoina.**

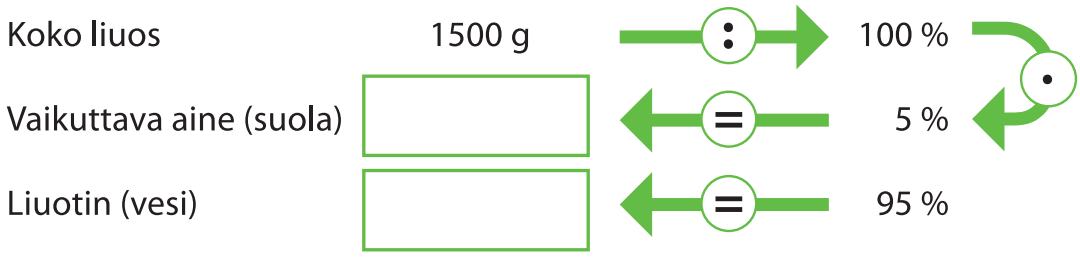
Yksinkertaiset liuoslaskut

ESIMERKKI 19

Sinulla on 1500 g suolaliuosta, jonka vahvuus on 5 %. Kuinka paljon liuoksessa on suolaa ja kuinka paljon vettä?

Taulukkomenetelmä

Liuoslaskuissa koko liuoksen määrä vastaa 100 prosenttia ja on siis perusarvo. Vaikuttava aine, tässä tapauksessa suola, antaa liuokselle nimen (suolaliuos) ja suolaprosentti kertoo koko liuoksen vahvuuden prosentteina. Koska koko liuos koostuu suolasta ja vedestä, on veden osuus prosentteina 100 % – 5 % = 95 %.



Laskutapa:

Suolan määrä saadaan: 1500 g : 100 % · 5 % = 75 g
Veden määrä saadaan: 1500 g – 75 g = 1425 g

Jakamalla saadaan tietää, montako grammaa on yksi prosentti ja tämän jälkeen kertomalla 5:llä saadaan tietää, montako grammaa 5 % vastaa.

Koska vaikuttava aine on kiinteässä muodossa eli suolaa, lasketaan veden ja koko liuoksen määrä massan yksikössä. 1 litra vettä painaa 1 kg, mutta sama ei päde suolan painoon.

Massaprosenttisuus m-% ilmoittaa, kuinka monta prosenttia liuenneen aineen (kiinteässä muodossa olevan vaikuttavan aineen paino) massa on koko liuoksen massasta (painosta).

Prosenttikerroin

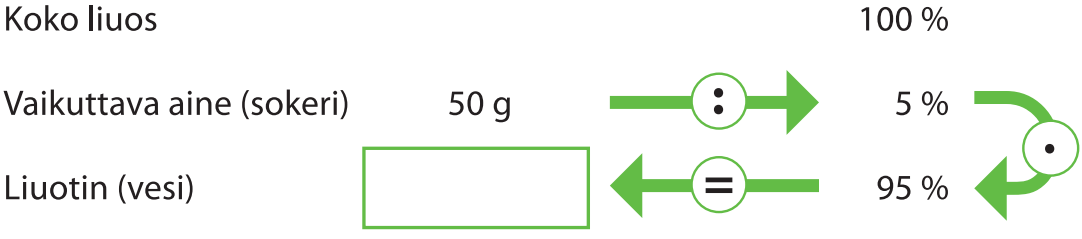
Muodostetaan kerroin: 5 % = 0,05.
Lasketaan suolan määrä: 1500 g · 0,05 = 75 g
Lasketaan veden määrä: 1500 g – 75 g = 1425 g.

1 litra vettä painaa 1 kilogramman, jolloin 1 ml painaa 1 g. Sama pätee myös laimeisiin liuoksiin. Laimeissa liuoksissa liuotetun (vaikuttavan) aineen pitoisuus on pieni. Näin ollen liuoksen tiheys säilyy suunnilleen samana kuin vedellä. Tällaisia ovat tyypillisesti esimerkiksi tiputuksessa annettavat lääke-liuokset.

ESIMERKKI 20

Sinulla on käytettävissäsi 50 g sokeria ja aiot tehdä siitä 5-prosenttisen sokeriliemen. Kuinka paljon vettä sinun täytyy sekoittaa sokeriin saadaksesi tarvittavan vahvuisen sokeriliemen?

Taulukkomenetelmä



Laskutapa: 50 g : 5 % · 95 % = 950 g

Jakolaskulla saadaan selville, montako grammaa on yksi prosentti ja tämän jälkeen kertomalla saadaan selville, kuinka monta grammaa 95 % vastaa.

Laskettaessa veden ja sokerin on oltava samassa painoyksikössä. Siispä veden määrä ilmoitetaan tässä massayksikkönä eli grammoina. Tarvittaessa voit muuntaa 950 g = 950 ml.

Huomaa, että nämä muunnokset voidaan suorittaa vain tilavuudesta massaan, ja vain nesteillä, jotka ovat laimeita vesiliuoksia! Kiinteiden aineiden ja väkevien liuosten massaa (painoa) ei voida automaattisesti muuntaa tilavuudeksi, koska näiden aineiden tiheys vaihtelee.

Prosenttikerroin

Muodostetaan kerroin: 5 % = 0,05
Lasketaan koko liuoksen määrä: 50 g : 0,05 = 1000 g
Lasketaan veden määrä: 1000 g – 50 g = 950 g

ESIMERKKI 21

Paljonko suolaa sekoitat
500 millilitraan vettä,
jotta saisit 10 % suolaliuoksen?

Muistathan, että kun vaikuttava aine on kiinteässä muodossa (esim. suola), veden määrä on muutettava kilogrammoiksi tai grammoiksi, koska muuntosuhde 1 l = 1 kg pätee vain laimeisiin vesiliuoksiin.

Koska veden ja suolan on oltava samassa yksikössä, veden määrä 500 ml muunnetaan grammoiksi.

500 ml = 5 dl = 500 g

Taulukkomenetelmä

Koko liuos			100 %
Suola		=	10 %
Vesi	500 g	:	90 %

Laskutapa: 500 g : 90 · 10 ≈ 56 g

Jakolaskulla saadaan selville, montako grammaa on yksi prosentti ja tämän jälkeen kertomalla 10:llä, montako grammaa 10 % vastaa.

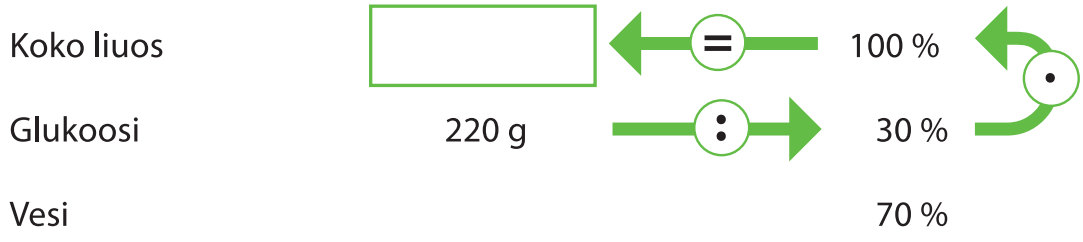
Prosenttikerroin

Muodostetaan kerroin: 90 % = 0,90
Lasketaan ensin koko liuoksen määrä : 500 g : 0,90 ≈ 556 g
Lasketaan suolan määrä: 556 g – 500 g = 56 g

ESIMERKKI 22

Sokerirasitustestiä varten tehdään 30-prosenttista glukoosiliuosta, johon käytetään 220 g glukoosia. Paljonko liuosta saadaan?

Taulukkomenetelmä



Laskutapa: 220 g : 30 · 100 ≈ 733 g

Jakolaskulla saadaan selville, montako grammaa on yksi prosentti ja tämän jälkeen kertomalla 100:lla, montako grammaa 100 % vastaa eli koko liuoksen määrä grammoina.

Prosenttikerroin

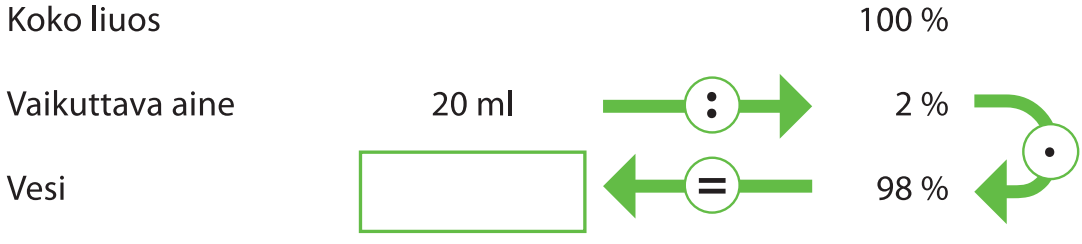
Muodostetaan kerroin: 30 % = 0,30

Lasketaan liuoksen määrä: 220 g : 0,30 ≈ 733 g

ESIMERKKI 23

Hammashoitolassa tehtiin työvälineiden desinfiointiin 2-prosenttista Erisan-liuosta. Liuoksessa oli vaikuttavaa ainetta 20 ml. Kuinka paljon vettä on sekoitettava vaikuttavan aineen kanssa ja kuinka paljon valmista kaksiprosenttista liuosta saadaan?

Taulukkomenetelmä



Laskutapa:

Veden määrä saadaan:
20 ml : 2 % · 98 % = 980 ml

Koko liuoksen määrä:
980 ml + 20 ml = 1000 ml = 1 litra

Koska Erisan-desinfektioaine on nestemäistä, ilmoitetaan liuoksen prosentti tilavuusprosentteina (til-%). Tällöin myös veden ja koko liuoksen määrä voidaan ilmoittaa tilavuusmittoina (litroina, desilitroina, senttilitroina tai millilitroina).

Tilavuusprosenttisuus til-% ilmaisee, kuinka monta prosenttia liuenneen aineen (nestemäisessä muodossa olevan vaikuttavan aineen) tilavuus on koko liuoksen tilavuudesta.

Prosenttikerroin

Muodostetaan kerroin: 2 % = 0,02

Lasketaan ensin koko liuoksen määrä: 20 ml : 0,02 = 1000 ml

Lasketaan sitten veden määrä: 1000 ml – 20 ml = 980 ml

Harjoitukset 30–53

30) Sinulla on 1200 g sokeriliuosta, jonka vahvuus on 12 %. **Kuinka paljon liuoksessa on sokeria grammoina?**

31) Teet hammashoitolan välineiden puhdistusta varten 5 % vahvan Erisan Des -liuoksen. Sinulla on 9,5 dl vettä. **Kuinka paljon tarvitset vaikuttavaa ainetta, jotta saat tehtyä kyseisen liuoksen?**

32) Hammashoitaja tekee välineiden puhdistusta varten 2 % vahvan Erisan Des -liuoksen. Hänellä on 10 millilitraa vaikuttavaa ainetta. **Kuinka paljon vettä pitää lisätä, että hän saa tehtyä kyseisen liuoksen?**

33) Sinulla on 2 dl vettä ja haluat tehdä 10 % vahvan sokeriliuoksen. **Kuinka monta grammaa sokeria tarvitset sen valmistamiseen?**

34) Tarvitset 600 ml 15 %:sta suolaliuosta. Kuinka valmistat sen? **Laske tarvittavan veden ja tarvittavan suolan määrä.**

35) Tarvitset Amisept 80 -liuosta yleistilojen desinfioimiseen. Aiot tehdä 0,5 % vahvan liuoksen. **Kuinka paljon tarvitset vettä, kun sinulla on 25 millilitraa vaikuttavaa ainetta?**

36) Sinulla on Amisept-liuosta 267 g. Liuos on 1,5 % vahvaa. **Kuinka paljon liuoksessa on Amisept-jauhetta?**

37) Osaston Morphin-liuos on 2-prosenttista. Potilaalle annetaan liuosta 0,2 ml. **Kuinka monta milligrammaa vaikuttavaa ainetta potilas saa?**

38) Potilaalle määrättiin 6 mg morfiinia. Morphin-liuoksen vahvuus on 2 %. **Paljonko liuosta annetaan?**

39) Lidocain-geelin vahvuus on 2 %. **Montako milligrammaa vaikuttavaa ainetta on 7 ml:ssa geeliä?**

40) Valmistat 500 ml 70 til-% (tilavuusprosenttista) desinfiointiliuosta kosketuspintojen puhdistukseen. **Paljonko liuokseen tarvitaan absoluuttista alkoholia?**

41) Olutpullon tilavuus on 330 ml ja alkoholipitoisuus 4,7 %. **Kuinka monta millilitraa pullossa on etanolia?**

42) Tehtävänäsi on valmistaa 2,5-% suolaliuos. **Kuinka monta grammaa suolaa on liuotettava 700 grammaan vettä?**

43) Vodkan alkoholipitoisuus on 40 %. **Kuinka paljon puhdasta alkoholia on 0,7 litran pullossa?**

44) Punaviinin alkoholipitoisuus on 12 %. **Kuinka paljon puhdasta alkoholia on 75 senttilitran pullossa?**

45) Hoitajalla on käytettävissä 120 g glukoosia. Sokerirasitustestiä varten aiotaan tehdä 30 %:n glukoosiliuos. **Kuinka paljon tarvitaan vettä?**

46) Tehtävänäsi on valmistaa 5 %:n suolaliuos. **Kuinka paljon suolaa pitää sekoittaa 800 millilitraan vettä?**

47) 15-prosenttista suolaliuosta tarvitaan 1200 g. **Kuinka paljon suolaa liuoksen valmistamiseen tarvitaan?**

48) Sokerirasitustestiä varten tehdään 30-prosenttista glukoosiliuosta, johon käytetään 220 g glukoosia. **Kuinka paljon liuosta saadaan?**

49) Tehtävänäsi on valmistaa 10-prosenttinen sokeriliuos. **Kuinka paljon vettä pitää lisätä 80 grammaan sokeria?**

50) Tehtävänäsi on valmistaa 5-prosenttinen suolaliuos. **Kuinka paljon suolaa on lisättävä 1,5 litraan vettä?**

51) 20-prosenttista sokeriliuosta tarvitaan 800 g. **Kuinka paljon liuokseen tarvitaan vettä?**

52) Tarvitset Amisept 80 -liuosta yleistilojen puhdistamiseen. Sinulla on 50 ml vaikuttavaa ainetta.
a) **Kuinka paljon 1 %:sta liuosta siitä määrästä saadaan?**
b) **Kuinka paljon joudut lisäämään siihen vettä?**

53) Tarvitset 2-%:sta Erisan Des -liuosta työvälineiden puhdistamiseen. Sinulla on 5 ml vaikuttavaa ainetta. **Kuinka paljon lisäät siihen vettä, jotta saat valmistettua kyseisen liuoksen?**

Kelan korvaukset

Kela korvaa lääkkeitä, perusvoiteita ja kliinisiä ravintovalmisteita, jotka lääkäri tai sairaanhoitaja on määrännyt sairauden hoitoon. Korvaus voidaan maksaa valmisteista, jotka Lääkkeiden hintalautakunta (Hila) on hyväksynyt korvattaviksi. Korvauksen saa yleensä jo apteekissa näyttämällä Kela-korttia.

- Peruskorvaus on 35 % lääkkeen viitehinnasta tai myyntihinnasta.
- Alempi erityiskorvaus on 65 % lääkkeen viitehinnasta tai myyntihinnasta.
- Ylempi erityiskorvaus on 100 % lääkkeen viitehinnasta tai myyntihinnasta. Omavastuu ylimmässä erityiskorvausluokassa on 3 euroa lääkettä kohden.

ESIMERKKI 24

Eräs miespotilas haki apteekista verenpainelääkkeensä, joista hän maksoi 37,50 €. Kelan korvaus oli 35 %. Mikä oli lääkkeiden normaali hinta eli kuinka paljon lääkkeet maksoivat ilman Kelan korvausta?

Taulukkomenetelmä

Laskutapa: 37,50 € : 65 · 100 = 57,69 €

Jakolaskulla saadaan selville, kuinka paljon yksi prosentti on euroina ja kertomalla 100 %:lla, saadaan selville normaalia hintaa vastaava arvo euroina.

Prosenttikerroin

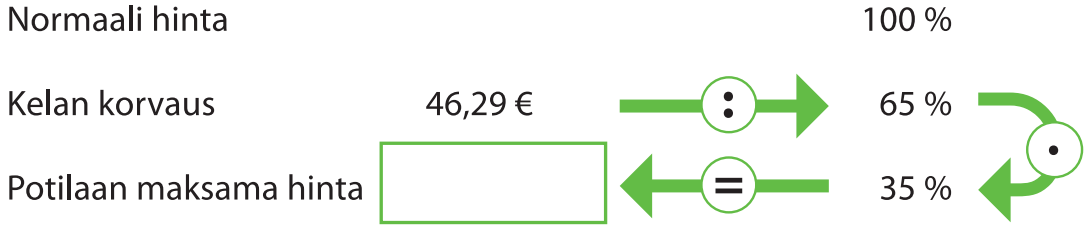
Muodostetaan kerroin: 65 % = 0,65

Lasketaan normaali hinta: 37,50 € : 0,65 = 57,69 €

ESIMERKKI 25

Sinikka haki verenpainelääkkeensä apteekista. Kela korvasi lääkkeistä 65 % eli 46,29 €. Kuinka paljon Sinikan piti maksaa lääkkeistään?

Taulukkomenetelmä



Laskutapa: 46,29 € : 65 · 35 = 24,93 €

Jakamalla saadaan selville, kuinka paljon yksi prosentti on euroina ja kertomalla 35 %:lla saadaan selville potilaan lääkkeistään maksama hinta euroina.

Prosenttikerroin

Muodostetaan kerroin: 65 % = 0,65

Lasketaan ensin normaali hinta: 46,29 € : 0,65 = 71,22 €

Lasketaan potilaan maksama hinta: 71,22 € – 46, 29 € = 24,93 €

ESIMERKKI 26

Raija haki lääkärin määräämät lääkkeensä apteekista. Raija maksoi lääkkeistään itse 26,90 €. Kelan korvaus oli 35 %. Kuinka suuri Kelan korvaus oli euroissa?

Taulukkomenetelmä

Laskutapa: 26,90 € : 65 · 35 = 14,48 €

Jakamalla saadaan selville, kuinka paljon yksi prosentti on euroina ja kertomalla Kelan korvausta eli 35 %:ia vastaava euromäärä.

Prosenttikerroin

Muodostetaan kerroin: 65 % = 0,65

Lasketaan ensin perusarvoa eli normaalia hintaa vastaava arvo:
26,90 € : 0,65 = 41,38 €

Lasketaan Kelan korvaus: 41,38 € – 26,90 € = 14,48 €

Harjoitukset 54–69

54) Lääkepakkauksen normaali hinta oli 75,20 €. Kela korvasi lääkkeestä 65 %. **Kuinka paljon potilas maksoi lääkkeestä?**

55) Kela korvasi potilaan lääkeostoista 35 % eli 32,50 €. **Kuinka suuri oli potilaan oma osuus lääkkeistään euroina?**

56) Potilas haki diabeteslääkkeensä apteekista ja maksoi niistä 16,20 €. **Kuinka suuri Kelan korvaus oli euroina, kun se prosentteina oli 35 %.**

57) Potilas maksoi apteekissa lääkkeistään 24 €. Kelan korvaus oli 35 %. **Kuinka paljon lääkkeet maksoivat ennen Kelan korvausta?**

58) D-vitamiinipakkauksen normaalihinta oli 13,95 €. Kanta-asiakasalennusta annettiin 15 %. **Kuinka suuri alennus oli euroissa?**

59) Sairaanhoitajan työasusta annettiin alennusta 14,50 € eli 17 %. **Laske työasun alentamaton hinta.**

60) Sairaala-apteekki tilasi lääkkeitä, joiden ohjehinta oli 524 euroa. Lääkkeistä myönnettiin 5 % paljousalennusta. **Laske sairaalan lääkkeistään maksama hinta.**

61) Alennushintaan hankittu kolmioliinaerä maksoi sairaalalle 89 euroa. Erästä oli saatu 12 % alennusta. **Laske kolmiliinaerän alkuperäinen hinta.**

62) Lääkepakkauksen hintaa nostettiin 8 %:lla 13,50 euroon. **Laske pakkauksen alkuperäinen hinta.**

Harjoituksia

63) Lääkepakkauksen hintaa nostettiin 1,20 eurolla eli 15 %:lla. **Laske pakkauksen uusi, korotettu hinta.**

64) Laiva-hotellipaketin hinta Helsingistä Tallinnaan nousi 12 eurolla eli 9 %. **Laske paketin korotettu hinta.**

65) Hotellihuoneen hintaa alennettiin viikonlopuksi 20 eurolla. Alennuksen suuruus oli 22 %. **Kuinka paljon hotellihuone maksoi arkisin?**

66) Eräs yritys lahjoitti tukemalleen urheiluseuralle 8000 €. Rahat käytettiin siten, että 28 % kului urheiluvarusteiden uusimiseen, 18 % kului illanvieton järjestämiseen, 32 % käytettiin matkakustannuksiin ja loppurahat laitettiin säästöön tulevia kuluja varten. **Laske kuinka paljon rahaa euroina kului kuhunkin kohteeseen.**

67) Eräs sijoittaja lahjoitti sairaalan syöpäosastolle tietyn summan rahaa. 43 % rahoista eli 5375 € kului uusien välineiden hankkimiseen, 22 %:lla rahoista hankittiin yleisiin tiloihin kaksi uutta taulutelevisiota ja loppusummalla ostettiin hoitotarvikkeita.

a) **Kuinka suuri lahjoitus oli?**
b) **Kuinka paljon rahaa käytettiin kuhunkin kohteeseen?**

68) Luontaistuotekauppa antoi 15 % alennusta Omega-3-kapseleista. Alennus oli 6,44 €. **Mikä oli kapseleiden normaalihinta?**

69) Sama luontaistuotekauppa myi tarjoushintaan Karnosiini-nimistä tuotetta. Purkki maksoi tarjouksessa 29,90 € ja alennus oli 17,5 %. **Kuinka suuri alennus oli euroissa?**

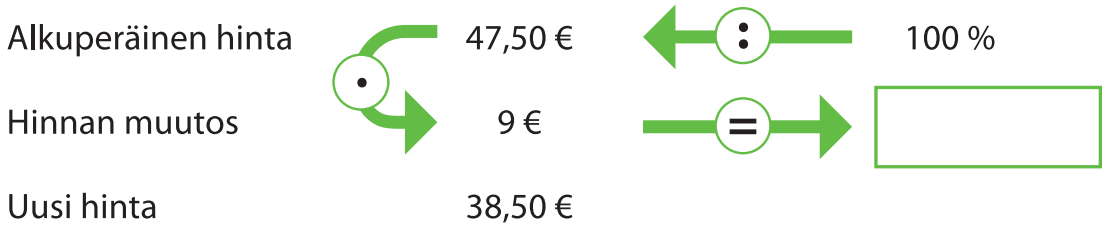
Prosenttiluvun laskeminen taulukkomenetelmällä

Arkielämässä voit joutua tilanteeseen, jossa on hyvä osata laskea jostain tuotteesta annettava alennus prosentteina tai arvioida joidenkin tuotteiden prosenttiosuudet jostain kokonaisuudesta. Lääkehoidossa monien lääke-aineiden vahvuus ilmoitetaan prosentteina.

ESIMERKKI 27

E-Epa omega-3 -kapselit maksoivat luontaistuotekaupassa normaalisti 47,50 €. Kauppa antoi kuitenkin tuotteen hinnasta alennusta kesäkuun tarjouskampanjassa 9 €. Kuinka suuri alennus oli prosenteissa?

Taulukkomenetelmä



Kun taulukkomenetelmällä lasketaan prosenttiluvun suuruutta, toimii taulukko kuten ennenkin, mutta kääntäen. Toiminnot tehdäänkin ikään kuin vastakkaiseen suuntaan, nurinpäin.

Laskutapa: 100 % : 47,50 · 9 = 18,95 %

Jakolaskulla saadaan selville, kuinka monta prosenttia yksi euro on ja kertomalla saadaan tietää, montako prosenttia 9 € vastaa.

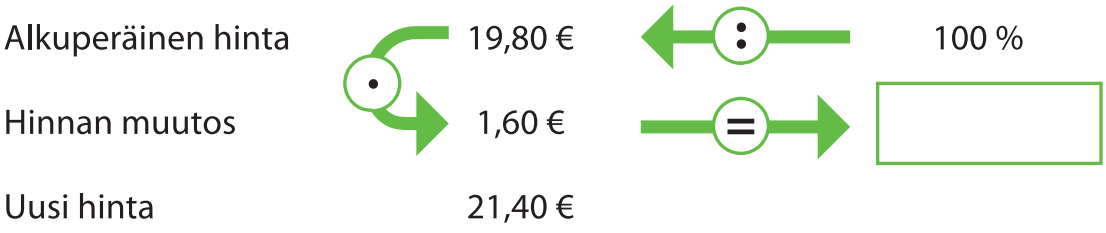
Tehtävän voi ratkaista myös näin:

9 € : 47,50 € · 100 = 18,95 %

ESIMERKKI 28

Lääkkeen hinta nousi 19,80 eurosta 21,40 euroon. Montako prosenttia hinta nousi?

Taulukkomenetelmä



Lasketaan ensin hinnan muutos euroina: 21,40 € – 19,80 € = 1,60 €

Sitten lasketaan prosentti: 100 % : 19,80 € · 1,60 € = 8,1 %

Jakolaskulla saadaan selville, kuinka monta prosenttia on yksi euro. Kertomalla saadaan tietää, montako prosenttia 1,60 € vastaa.

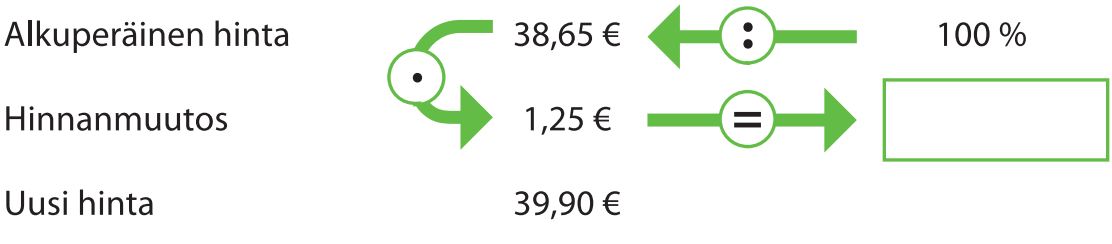
ESIMERKKI 29

Luontaistuotepakkauksen hinta oli 1,25 euron korotuksen jälkeen 39,90 €. Kuinka suuri korotus oli prosenteissa?

Taulukkomenetelmä

Koska taulukossa ei nyt mikään rivi täyty annetuista luvuista, täytyy ensin selvittää tuotteen alkuperäinen hinta ennen korotusta:

39,90 € – 1,25 € = 38,65 €



Laskutapa: 100 % : 38,65 · 1,25 = 3,23 %

Jakolaskulla saadaan selville, kuinka monta prosenttia yksi euro on ja kertomalla saadaan selville, kuinka monta prosenttia 1,25 euroa vastaa.

Tehtävän voi ratkaista myös näin:

1,25 € : 38,65 · 100 = 3,23 %

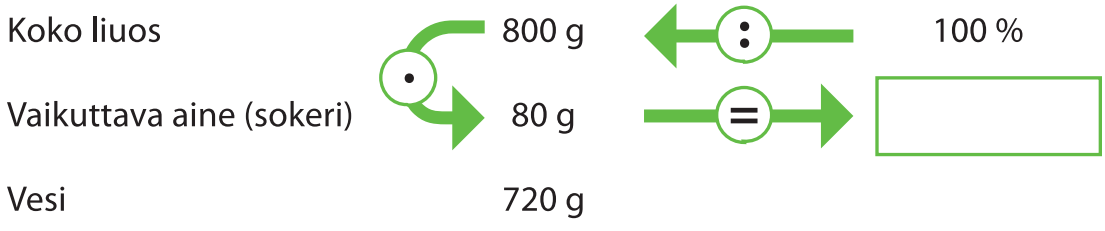
ESIMERKKI 30

Mikä on sellaisen sokeriliuoksen pitoisuus (kuinka vahvaa sokeriliuos on prosenteissa), jossa on 720 g vettä ja 80 g sokeria?

Taulukkomenetelmä

Lasketaan ensin koko liuoksen määrä, jotta saadaan taulukossa yksi rivi täyteen eli luku sekä grammojen kohdalle että prosenttien kohdalle, siis vierekkäin lukupari, jotka vastaavat toisiaan.

720 g + 80 g = 800 g



Laskutapa: 100 % : 800 · 80 = 10 %

Jakamalla saadaan tietää, kuinka monta prosenttia yksi gramma on ja kertomalla saadaan tietää, kuinka monta prosenttia 80 g vastaa.

Tehtävän voi ratkaista myös näin:

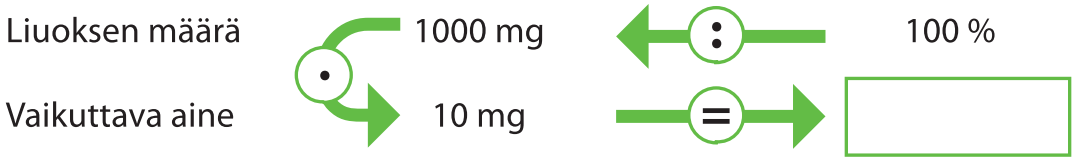
80 g : 800 · 100 = 10 %

ESIMERKKI 31

Lääkeliuoksen vahvuus on 10 mg / ml. Laske liuoksen vahvuus prosentteina.

Taulukkomenetelmä

Vaikuttavaa ainetta on 10 mg yhdessä millilitrassa. Lääkeliuos on laimea, joten voidaan käyttää muuntosuhdetta 1 ml = 1 g. Yksi gramma on puolestaan 1000 mg, joka on siis koko liuoksen määrä.



Lasketaan 10 mg:aa vastaava prosentti: 100 % : 1000 mg · 10 mg = 1 %

Jakamalla saadaan selville yhden milligramman arvo prosenteissa ja kertomalla saadaan tietää, kuinka monta prosenttia 10 mg on.

Harjoitukset 70–93

Liuoslaskuissa on hyvä opetella muistamaan edellä laskettu muuntosuhde:

- Lääkeliuos, joka sisältää 10 mg/ml vaikuttavaa ainetta, on vahvuudeltaan yksiprosenttista.
- Tämän avulla voidaan päätellä esimerkiksi, että liuos, jossa vaikuttavan aineen määrä on 50 mg/ml, on 5-prosenttista.
- Tai kääntäen, 2-prosenttinen lääkeliuos sisältää vaikuttavaa ainetta 20 mg millilitrassa.

70) **Mikä on liuoksen pitoisuus prosentteina,** jos sen vahvuus on

a) 1 mg/ml = _____

b) 40 mg/ml = _____

c) 60 mg/ml = _____

d) 150 µg/ml = _____

e) 12,5 mg/ml = _____

f) 2500 µg/ml = _____

g) 9000 µg/ml = _____

71) Munkkikahvit maksoivat normaalisti 4,20 €, mutta ”happy hourin” aikana hintaa laskettiin 1,70 eurolla. **Montako prosenttia hintaa alennettiin tarjouksen aikana?**

72) 500 grammassa jäätelöä on 40 g rasvaa. **Kuinka monta prosenttia jäätelössä on rasvaa?**

73) Kahvikuppi maksoi sairaalan kanttiinissa 1,50 €. Hintaa päätettiin nostaa 0,85 eurolla. **Monellako prosentilla hintaa nostettiin?**

74) Etelänmatkan hinta oli aluksi 620 €, mutta hinta nostettiin sesongin ajaksi 690 euroon. **Kuinka monella prosentilla hintaa nostettiin?**

75) Lähihoitajan paino nousi vuoden aikana 65 kg:sta 73 kg:aan. **Kuinka monta prosenttia oli hänen painonnousunsa?**

Harjoituksia

76) Matkan hintaa alennettiin juuri ennen lähtöpäivää 40 eurolla. Matkan alennetuksi hinnaksi tuli 480 €. **Kuinka monella prosentilla hintaa alennettiin?**

77) Meijeri nosti maitolitran tukkuhintaa 0,11 eurolla. Korotettu hinta oli 0,85 €. **Kuinka monella prosentilla hintaa nostettiin?**

78) Eräs lääkäri painoi laihdutuksen jälkeen 85 kg. Paino oli pudonnut 6 kg. **Kuinka paljon painonpudotus oli prosenteissa?**

79) Jauhelihapippuripihvin hintaa nostettiin sairaalan lounasravintolassa 1,20 eurolla 7,90 euroon. **Kuinka monta prosenttia uusi hinta oli alkuperäisestä hinnasta?**

80) Diapam 2 mg -pakkaus maksaa apteekissa 3,75 €. Pakkauksen hintaa aiotaan nostaa 4,10 euroon. **Kuinka monta prosenttia hintaa ollaan nostamassa?**

81) Lääkkeen hinta nousi 1,20 eurolla 17,50 euroon. **Kuinka monta prosenttia hintaa nostettiin?**

82) 400 g liuosta sisältää 23 g suolaa. **Mikä on liuoksen suolapitoisuus (suolaprosentti)?**

83) Teet mehua sekoittamalla 1 dl mehutiivistettä ja 15 dl vettä. **Kuinka monta prosenttia mehussa oli tiivistettä?**

84) Sairaalan keittiössä tehdään mehujuomaa sekoittamalla 5 dl mehutiivistettä ja 9 litraa vettä. **Kuinka monta prosenttia juomassa on tiivistettä?**

85) Reijo haki apteekista diabeteslääkkeensä, joista hän maksoi vain omavastuuhinnan 3 €. Lääkkeiden normaalihinta olisi ollut 75,20 €. **Kuinka monta prosenttia Kela korvasi lääkkeestä?**

86) Eräs potilas haki apteekista verenpainelääkkeensä, joista hän maksoi itse 22,50 €. Kelan korvaus oli 12,12 €. **Laske Kelan korvauksen suuruus prosenteissa.**

87) Sinikka haki lääkkeensä apteekista. Hän maksoi niistä itse 16,50 € ja Kelan korvaus oli 8,89 €. **Kuinka monta prosenttia oli Sinikan maksama osuus lääkkeen hinnasta?**

88) Puoleen litraan vettä liuotetaan 15 ml spriitä. **Mikä on liuoksen vahvuus (tilavuusprosentti)?**

89) 75 senttilitran valkoviinipullossa on puhdasta alkoholia 9 cl. **Kuinka vahvaa valkoviini on prosentteina?**

90) 75 grammaan vettä liuotetaan 32 g sokeria. **Mikä on sokeriliuoksen pitoisuus eli montako prosenttia liuoksessa on sokeria?**

91) Liuosta tehdään 500 g ja siihen käytetään 15 g natriumboraattia. **Kuinka vahvaa natriumboraattiliuoksesta tulee?**

92) Sinulla on 5 litraa Amisept 80 -liuosta. **Kuinka vahvaa liuos on kun siinä on 25 ml vaikuttavaa ainetta?**

93) Sinulla on Erisan Des -desinfioimisainetta työvälineiden puhdistamiseen. Olet sekoittanut 490 ml vettä ja 10 millilitraa vaikuttavaa ainetta. **Kuinka vahvaa tekemäsi liuos on prosentteina?**

Peräkkäiset muutokset

Hinnat voivat muuttua toisinaan useastikin lyhyen ajan sisällä.

Tyypillisiä usein muuttuvia hintoja ovat esimerkiksi

- polttoaineiden,
- arvopapereiden,
- ulkomaanmatkojen ja
- sesonkituotteiden hinnat.

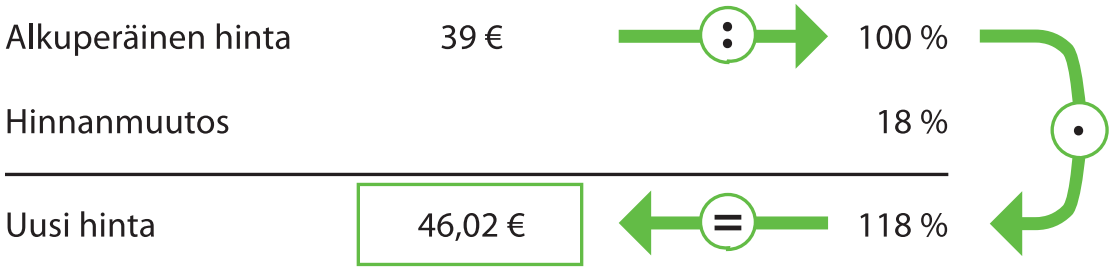
Liuosten laimennoksia laskettaessa laimentamattoman ja laimennetun liuoksen prosenttiosuudet ovat erisuuruiset.

ESIMERKKI 32

MP3-soitin maksoi normaalihintaisena 39 €. Joulukuussa hinta nousi joulusesongin vuoksi 18 %. Tammikuussa hinta kuitenkin laski alennusmyyntien vuoksi 30 %. Paljonko MP3-soitin maksoi tammikuussa hinnan alennuksen jälkeen?

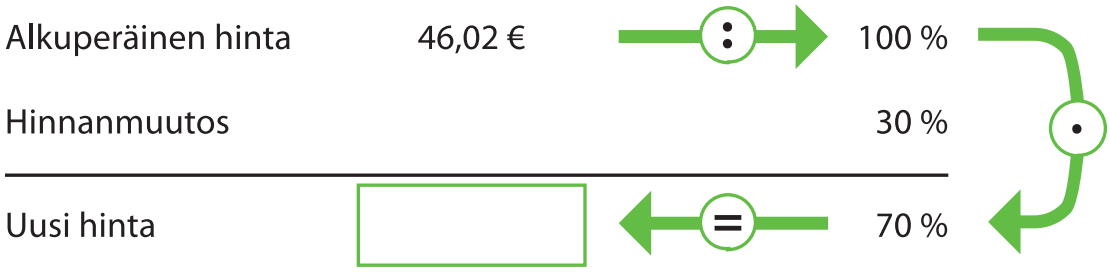
Taulukkomenetelmä

Joulukuu



Laskutapa: 39 € : 100 · 118 = 46,02 €

Tammikuu



Laskutapa: 46,02 € : 100 · 70 = 32,21 €

Prosenttikerroin

Muodostetaan kerroin: 70 % = 0,70
Lasketaan hinta tammikuussa: 1,18 · 0,7 · 39 € = 32,21 €

Edellisessä esimerkissä tunnettiin tuotteen alkuperäinen hinta ja laskettiin sen uusi, lopullinen hinta kaikkien muutosten jälkeen. Seuraavassa esimerkissä taas tunnetaan vain tuotteen lopullinen hinta ja pyydetään laskemaan alkuperäinen hinta ennen muutoksia.

ESIMERKKI 33

Espanjan-matkan hinta laski huhtikuussa 8 %. Hinta laski vielä toukokuussakin 6 %:lla 450 euroon. Laske matkan alkuperäinen alentamaton hinta.

Taulukkomenetelmä

Huhtikuu

Alkuperäinen hinta	520,35 €	=	100 %
Hinnanmuutos			8 %
Uusi hinta	478,72 €	:	92 %

Toukokuu

Alkuperäinen hinta	478,72 €	=	100 %
Hinnanmuutos			6 %
Uusi hinta	450 €	:	94 %

Lasketaan hinta ennen 6 %:n alennusta: 450 € : 94 · 100 = 478,72 €

Nyt lasketaan aivan alkuperäinen hinta, kun tiedetään, että hinta oli laskenut 8 %:lla 478,72 euroon:

478,72 € : 92 · 100 = 520,35 €

Prosenttikerroin

Muodostetaan kertoimet:
94 % = 0,94 ja 92 % = 0,92

Jaetaan viimeinen hinta kummallakin prosenttikertoimella:
450 € : 0,94 : 0,92 = 520,35 €

Huomaa, että tämän tyyppisissä tehtävissä ei saa koskaan laskea prosentteja yhteen. Jokainen vaihe on laskettava erikseen, koska perusarvo muuttuu jokaisen hinnan muutoksen yhteydessä.

Harjoitukset 94–106

94) Omega-3 kapseleiden hinta nousi tammikuussa 35 eurosta 5 %:lla ja sitten vielä maaliskuussa 7 %:lla. **Laske kapselien uusi korotettu hinta.**

95) Professorin korvatippojen hinta nousi 12,70 eurosta ensin 3 %:lla ja sitten vielä 2 %:lla. **Laske korvatippojen uusi korotettu hinta.**

96) Lähihoitaja tilasi itselleen Turkin-matkan. Matkan hinta oli laskenut toukokuussa 12 %:lla ja juuri ennen lähtöä kesäkuussa vielä 5 %:lla 420 euroon. **Laske Turkin-matkan aivan alkuperäinen hinta.**

97) Lapin-matkan hinta oli 260 €, mutta se ei tuntunut menevän kaupaksi, joten hintaa alennettiin 5 %.lla. Matka ei sittenkään oikein myynyt, joten hintaa päätettiin alentaa vielä 15 %:lla. **Mikä oli matkan lopullinen hinta?**

98) Espanjan-matkan hinta nousi lokakuussa syysloman ajaksi 10 %lla, mutta laski sitten marraskuussa juuri ennen lähtöä 20 %:lla 400 euroon. **Mikä oli matkan alkuperäinen hinta?**

99) Bensalitran hinta oli aamupäivällä 1,58 €. Hinta nousi kuitenkin saman päivän aikana 2 % ja seuraavana aamuna vielä 3 %. **Mitä bensalitra maksoi korotusten jälkeen?**

100) Dieselin litrahinta nousi maanantaina 2 % ja tiistaina 1 %. Korotusten jälkeen dieselin litrahinta oli 1,52 €/l. **Kuinka paljon polttoaine maksoi ennen korotuksia?**

101) Lähihoitajan työtakki maksoi 50 €. Sairaala sai kuitenkin takeista alennusta 12 % ja vielä 3 % paljousalennusta suuremman tilauksen yhteydessä. **Paljonko työtakki maksoi sairaalalle alennusten jälkeen?**

Harjoituksia

102) Kahvikilogramman hinta laski hyvän sadon vuoksi syyskuussa 12 % ja lokakuussa vielä 8 %. Kahvikilogramman lopullinen hinta oli 4 €. **Laske kahvikilogramman hinta ennen hinnan alennuksia.**

103) Thaimaan-matkan hinta laski syyskuussa 10 % ja sitten vielä marraskuussa 8 % 770 euroon.

a) **Mikä oli matkan alkuperäinen hinta?**

b) **Kuinka monta prosenttia matkan hinta laski kokonaisuudessaan?**

104) Erään suuren yrityksen pörssiosakkeen arvo tammikuussa oli 7,24 €/osake. Osakkeen arvo nousi helmikuussa 8 % ja maaliskuussa 6 %.

a) **Laske osakkeen arvo muutosten jälkeen.**

b) **Laske myös kuinka monta prosenttia osakkeen hinta nousi kokonaisuudessaan.**

105) Bensiinin hinta nousi viikon aikana kolme kertaa, maanantaina 2 %, keskiviikkona 3 % ja perjantaina 1,5 %. Lopulliseksi hinnaksi tuli 1,75 €. **Kuinka paljon bensiini maksoi ennen hinnan korotuksia?**

106) Nahkaisten sandaalien alkuperäinen hinta oli 79 €. Alennusmyynnissä hinta laski ensin 20 %, sitten 40 % ja lopuksi 70 %. **Millä hinnalla asiakas lopulta sai kengät omakseen?**

Vertaaminen

Vertaamista käytetään esimerkiksi, kun halutaan selvittää, kuinka monta prosenttia toinen tuote on kalliimpi kuin toinen. Suoraan euromääräisiä hintoja vertaamalla ei saada tietoa hintaeron suhteellisesta suuruudesta. Suhteellisen hintaeron selvittämiseen tarvitaan prosenttilukuja, eli kuinka monta prosenttia luku on suurempi tai pienempi kuin toinen luku.

ESIMERKKI 34

Pienen apteekin myynti oli tammikuussa 82 000 € ja helmikuussa 89 500 €. Kuinka monta prosenttia tammikuun myynti oli pienempi **kuin** helmikuun myynti?

Tämän tyyppisissä tehtävissä verrataan aina perusarvoon, joka vastaa 100 %:a. Kuin-sanan jälkeen tuleva ilmaisu viittaa perusarvoon: tässä tapauksessa perusarvo on siis helmikuun myynti.

Lasketaan ensin lukujen erotus: 89 500 € – 82 000 € = 7500 €

Tammikuun myynti on siis 7500 € pienempi kuin helmikuun myynti. Lasketaan, paljonko tämä on prosentteina.

Taulukkomenetelmä

Helmikuun myynti	89 500 €	:	100 %
Myyntien erotus	7500 €	=	
Tammikuun myynti	82 000 €		

Laskutapa: 100 % : 89 500 € · 7500 € = 8,38 %

Tehtävän voi ratkaista myös näin:

Jaetaan myyntien erotus perusarvolla:
7500 € : 89 500 € ≈ 0,08379 ≈ 8,38 %

ESIMERKKI 35

Pienen apteekin myynti oli tammikuussa 82 000 € ja helmikuussa 89 500 €. Kuinka monta prosenttia helmikuun myynti on suurempi **kuin** tammikuun myynti?

Myyntien erotuksen laskeminen:
89 500 € – 82 000 € = 7500 €

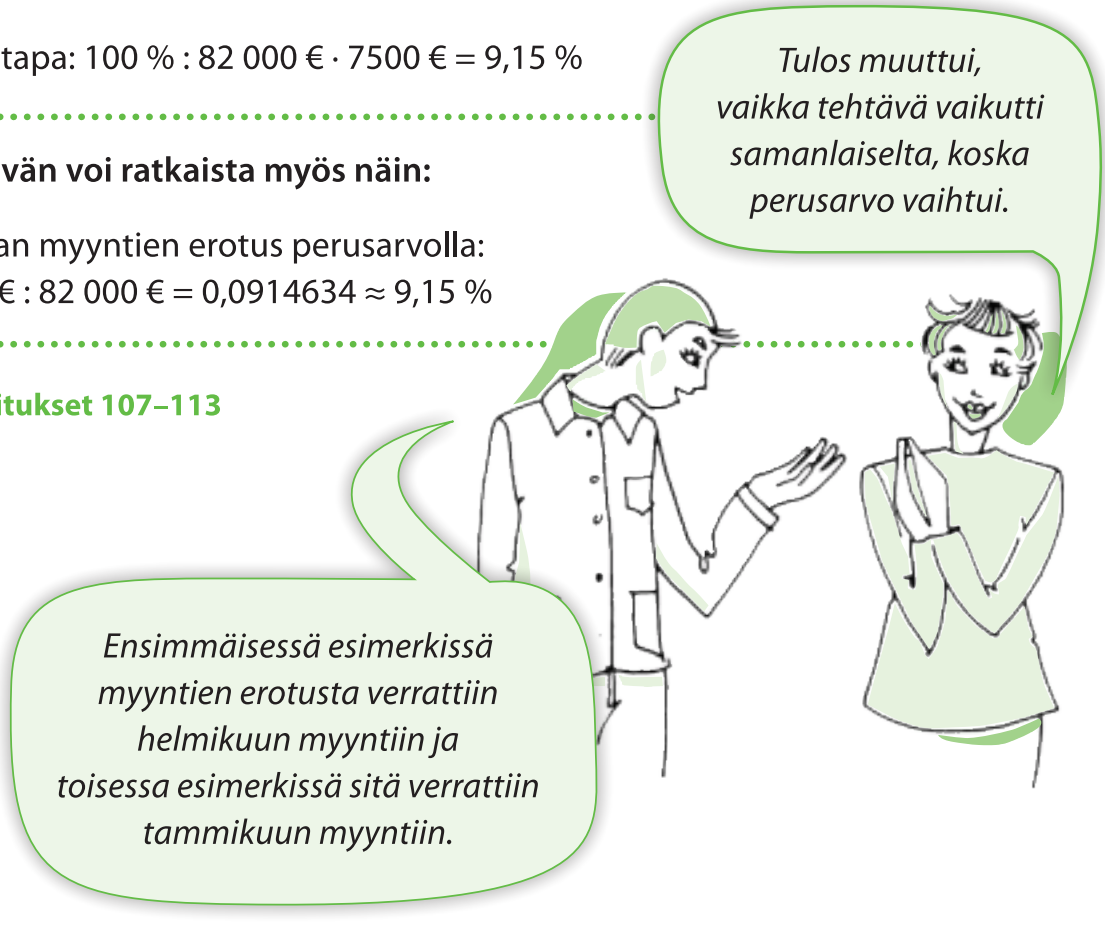
Taulukkomenetelmä

Tammikuun myynti	82 000 €	:	100 %
Myyntien erotus	7500 €	=	
Helmikuun myynti	89 500 €		

Laskutapa: 100 % : 82 000 € · 7500 € = 9,15 %

Tehtävän voi ratkaista myös näin:

Jaetaan myyntien erotus perusarvolla:
7500 € : 82 000 € = 0,0914634 ≈ 9,15 %



Harjoitukset 107–113

107) Omega-3-kapselien normaalinhinta oli 39,90 € ja tarjoushinta oli 35 €. **Kuinka monta prosenttia tarjoushintaiset kapselit olivat halvempia kuin normaalihintaiset kapselit?**

108) Sairaalan kanttiinissa viineri maksoi henkilökunnalle 1,20 € ja asiakkaille 1,60 €. **Kuinka monta prosenttia halvemmalla henkilökunta osti viinerinsä kuin ulkopuolinen asiakas?**

109) Lähihoitajan nettopalkka oli 1650 € ja sairaanhoitajan nettopalkka 1920 €. **Kuinka monta prosenttia suurempi sairaanhoitajan nettopalkka oli kuin lähihoitajan?**

110) Mansikat maksoivat kesällä torilla 3,50 €/litra ja mustikat maksoivat 2,80 €/litra. **Kuinka monta prosenttia halvempia mustikat olivat kuin mansikat?**

111) Sairaalan lounasravintolassa keitto-lounas maksoi 4,20 € ja lihalounas 6,50 €. **Kuinka monta prosenttia kalliimpi lihalounas oli kuin keittolounas?**

112) Karnosiini-niminen luontaistuote maksoi marketissa 32,50 € ja luontaistuotekaupassa 39,50 €. **Kuinka monta prosenttia kalliimpi tuote oli luontaistuotekaupassa kuin marketissa?**

113) Omega-3-kapselit maksoivat verkkoapteekissa 36 € ja marketissa 39,90 €. **Kuinka monta prosenttia halvemmalla tuotteen sai verkkoapteekista kuin marketista?**

Itsearviointi 5

Alla olevan testin laskut on valittu tämän luvun kattavista prosenttilasku-esimerkeistä. Voit testin avulla arvioida, miten hyvin hallitset erilaisia prosenttilaskuja. Testin vastaukset voit tarkistaa kirjan takaa.

PROSENTTILASKUT

1) Eräs opettaja osti itselleen alennusmyynnistä uudet merkki-farkut, joiden alennettu hinta oli 35,20 €. Alennus oli pro-senteissa 18 %. **Laske farkkujen alkuperäinen hinta ennen alennusmyyntiä.** **/4 p**

2) Luontaistuotekauppa antoi alennusta D-vitamiinitableteista 2 € , joka prosentteina oli 16 %. **Laske tablettipurkin alen-nettu hinta.** **/4 p**

3) Omega-3-kapselit maksoivat tarjouksessa 36,50 €. Alennus oli 2,50 €. **Kuinka suuri alennus oli prosentteina?** **/4 p**

4) Eila haki verenpainelääkkeensä apteekista ja maksoi niistä 33,80 €. Kelan korvaus oli 35 %. **Laske lääkkeiden normaali hinta.** **/4p**

5) Berberiini-luontaistuotepakkaus maksoi apteekissa 34 € ja paikallisessa marketissa 29,90 €. **Kuinka monta prosenttia halvempi berberiini oli marketissa kuin apteekissa?** **/4 p**

6) Sinikka haki verenpainelääkkeensä apteekista. Hän maksoi niistä 44,50 €. kelan korvaus oli 65 %. **Kuinka monta euroa Kela korvasi lääkkeistä?** **/4 p**

7) Viivi haki tulehduskipulääkkeensä apteekista. Ne maksoivat Viiville 19,50 €. Kela korvasi lääkkeistä 36,21 €. **Laske Kelan korvaus prosenteissa.** **/4 p**

8) Bensiinin hinta laski aamupäivällä 2 % ja vielä iltapäivällä 3 % 1,67 euroon. **Kuinka paljon bensiini maksoi ennen hinnan-alennuksia?** **/6 p**

9) Tarvitset 1200 ml suolaliuosta, jonka vahvuus on 5 %. **Kuinka paljon tarvitset siihen suolaa ja vettä?** **/6 p**

10) Sinulla on 300 ml vettä, josta pitää valmistaa 0,5-prosenttinen suolaliuos. **Kuinka paljon sinun pitää lisätä suolaa?** **/6p**

yhteensä pisteitä:

Maksimipistemäärä testissä on 46 pistettä. Mikäli pääsit lähelle maksimipistemäärää, voit huokaista helpotuksesta, koska silloin omaat hyvän prosenttilaskutaidon. Mikäli epäonnistuit monessa tehtävässä, palaa luvun sivuille harjoittelemaan lisää. Kertaus on opintojen äiti.

Prosenttilaskujen sovelluksia

Palkkalaskut

Palkka on työnteosta saatava korvaus. Työantajan kanssa sovittua tai työehtosopimuksen mukaista palkkaa kutsutaan **bruttopalkaksi**. Kun bruttopalkasta vähennetään valtiolle maksettavat **verot** ja muut lakisääteiset maksut, jää jäljelle **nettopalkka**. Työntekijä saa pankkitilille nettopalkan mukaisen rahasumman.

- bruttopalkka = palkka, josta veroja ja maksuja ei vielä ole vähennetty
- vero = valtiolle palkasta maksettava osuus
- nettopalkka = palkka, josta verot ja maksut on vähennetty ja joka jää työntekijälle käteen (pankkitilille)

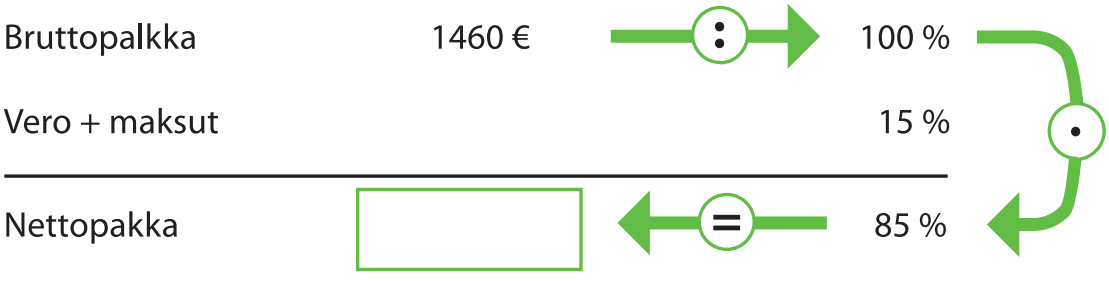
Maksettava veron määrä ilmoitetaan prosenttilukuna jokaisen työntekijän omassa verokortissa. Tuloverotus on Suomessa progressiivinen. Tällä tarkoitetaan sitä, että tulojen noustessa myös veroprosentti nousee, eli verojen osuus bruttopalkasta kasvaa. Työnantajan on laskettava palkasta maksettavan veron määrä ja pidätettävä se työntekijän palkasta. Verokortissa ilmoitetun veroprosentin lisäksi työntekijöiltä peritään

- työntekijän työeläkevakuutusmaksua (5,15% bruttopalkasta ja 53 vuotta täyttäneiltä 6,5 % vuoden 2013 tietojen mukaan)
- työntekijän työttömyysvakuutusmaksua 0,6 % bruttopalkasta (v. 2013)
- (Myös mahdollinen ay-jäsenmaksu työnantajan perinnässä).

ESIMERKKI 1

Marin bruttopalkka osa-aikatyöstä sairaalan lounasravintolan keittiössä oli 1460 € ja hänen veroprosenttinsa sisältäen eläke- ja työttömyysvakuutusmaksut oli 15 %. Mikä oli Marin tililleen saama palkka eli nettopalkka?

Taulukkomenetelmä



Laskutapa: 1460 € : 100 % · 85 % = 1241 €

Jakamalla saadaan selville, kuinka paljon yksi prosentti on euroina ja kertomalla 85 %:lla saadaan selville, kuinka monta euroa se vastaa.

Prosenttikerroin

Muodostetaan kerroin: 85 % = 0,85

Lasketaan nettopalkka: 0,85 · 1460 € = 1241 €

ESIMERKKI 2

Anne työskenteli kokkina sairaalan keittiössä ja ansaitsi kuukaudessa käteen 1490 €. Hän maksoi veroja ja maksuja 305,18 €. Montako prosenttia Annen palkasta pidätettiin veroina ja muina maksuina?

Taulukkomenetelmä

Lasketaan ensin Annen bruttopalkka, joka muodostuu nettopalkasta ja veroista ja maksuista yhteensä. Näin saadaan taulukossa yksi rivi täyteen.

1490 € + 305,18 € = 1795,18 €

Bruttopalkka	1795,18 €	:	100 %
Vero+maksut	305,18 €	=	
Nettopakka	1490 €		

Laskutapa: 100 % : 1795,18 € · 305,18 € = 17 %

Tehtävän voi ratkaista myös näin:

305,18 € : 1795,18 € = 0,16999 ≈ 17 %

Harjoitukset 1–11

Harjoituksia

1) Sinikan bruttopalkka oli 3560 € ja hänen veroprosenttinsa oli 28,5 %. **Kuinka paljon Sinikka sai nettopalkkaa?**

2) Raijan bruttopalkka sairaalan kanttiinissa oli osapäivätyöstä 1239 €. Hänen veroprosenttinsa oli 8 %. **Kuinka paljon Raija maksoi palkastaan veroa euroina?**

3) Erään lääkärin nettopalkka oli 3690 € kuukaudessa. Hänen veroprosenttinsa (verot + maksut) oli 29 %. **Kuinka suuri oli lääkärin bruttopalkka?**

4) Tero tienasi sairaalan keittiössä nettopalkkaa 1250 € kuukaudessa. Hänen veroprosenttinsa maksuineen oli 18 %. **Laske Teron verojen ja maksujen suuruus euroissa.**

5) Mikko maksoi kuukaudessa palkastaan veroa 455,60 €. Hänen veroprosenttinsa oli 23 %. **Kuinka paljon Mikko sai palkkaa tililleen?**

6) Reijo maksoi kuukaudessa palkastaan veroa 620 € eli 26,5%. **Kuinka suuri oli Reijon bruttopalkka?**

7) Anneli sai osapäivätyöstään sairaalan lastenosastolla palkkaa tililleen 856 €. Hänen veroprosenttinsa oli 12 %. **Kuinka paljon Anneli maksoi palkastaan veroa ja maksuja euroina?**

8) Mikan bruttopalkka oli 2560 € ja veroa Mika maksoi 537,60 €. **Kuinka suuri oli Mikan veroprosentti?**

9) Jannen nettopalkka oli 2150 € ja veroa hän maksoi 601 €. **Kuinka suuri oli Jannen veroprosentti?**

10) Pia pääsi töihin sairaalan kirjastoon. Hänen bruttopalkkansa osa-aikatyöstä oli 1100 € ja käteen hänelle jäi 968 €. **Kuinka suuri oli hänen veroprosenttinsa maksuineen?**

11) Anne sai palkkaa käteen kuukaudessa 1460 € ja maksoi veroa 410 €. **Kuinka monta prosenttia oli hänen nettopalkkansa suuruus?**

Verot ja maksut koostuvat kolmesta eri osasta:

- työntekijän henkilökohtainen veroprosentti,
- työeläkevakuutusmaksu 5,15 % alle 53-vuotiailta ja vähintään 53-vuotiailta 6,5 % (v. 2013) ja
- työttömyysvakuutusmaksu 0,6 % (v. 2013).

Maksujen prosenttiluvut saattavat vaihdella eri vuosina.

ESIMERKKI 3

Sairaalan keittiön kokkina työskentelevän Juhanin nettopalkka oli 1203,20 €. Verokorttiin oli merkitty veroprosentiksi 20 %. Mikä oli Jannen bruttopalkka, kun otetaan huomioon pakolliset maksut?

Aluksi lisätään veroprosenttiin työntekijän työeläkevakuutusmaksu ja työttömyysvakuutusmaksu, eli yhteensä pidätetään
20 % + 5,15 % + 0,6 % = 25,75 %.

Taulukkomenetelmä

Bruttopalkka		=	100 %
Vero + maksut			25,75 %
Nettopakka	1203,20 €	:	74,25 %

Laskutapa: 1203,20 € : 74,25 · 100 = 1620,47 €

Prosenttikerroin

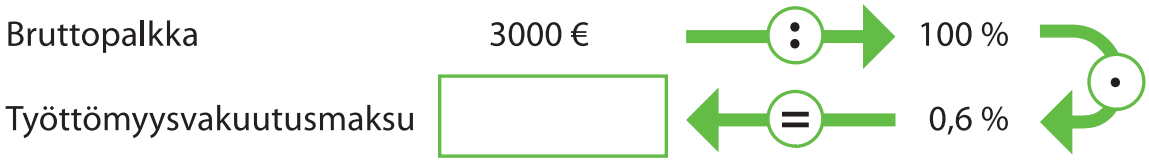
Muodostetaan kerroin: 74,25 % = 0,7425
Lasketaan bruttopalkka: 1203,20 € : 0,7425 = 1620,47 €

ESIMERKKI 4

Terveyskeskuksen osa-aikaisen lääkärin nettopalkka oli 1960 €. Veroa ja maksuja pidätettiin yhteensä 1040 €. Montako euroa palkasta pidätettiin työttömyysvakuutusmaksua?

Ensin lasketaan lääkärin bruttopalkka = nettopalkka + verot ja maksut:
1960 € + 1040 € = 3000 €

Taulukkomenetelmä



Laskutapa: 3000 € : 100 · 0,6 = 18 €

Prosenttikerroin

Muodostetaan kerroin: 0,6 % = 0,006

Lasketaan työttömyysvakuutusmaksu: 0,006 · 3000 € = 18 €

Harjoitukset 12–15

Laina ja korko

Pankista on mahdollista saada lainaa esimerkiksi asunnon ostamiseen, opintojen rahoittamiseen tai yrityksen perustamiseen. Lainaa haettaessa sovitaan pankin kanssa ehdot lainan takaisinmaksusta, järjestelypalkkiosta ja koroista. Korkotuloilla ja järjestelypalkkioilla pankki kattaa lainan antamisesta johtuvat kulut ja takaisinmaksuun liittyvän riskin. Lainan antamiseen liittyvät järjestelypalkkiot ja koko laina-aikana kertyvät korot muodostavat yhdessä todelliset lainanottajan lainakustannukset. Näiden pohjalta laskettava **todellinen vuosikorko** on lain mukaan ilmoitettava erikseen aina lainan mainostamisen tai myöntämisen yhteydessä.

Koron suuruuteen vaikuttaa maan yleinen korkotaso. Yleensä pankkilainan korko sidotaan johonkin **viitekorkoon**, kuten pankin omaan Prime-korkoon tai Euroopan unionin yhteiseen Euribor-korkoon. Viitekorko muuttuu yleisen korkotason muutosten mukaisesti.

Viitekorkoon lisätään pankin ja asiakkaan sopima **korkomarginaali**. Korkomarginaali on todellisen koron ja viitekoron erotus. Marginaali sovitaan tapauskohtaisesti riippuen lainan käyttötarkoituksesta, suuruudesta, takaisinmaksuajasta ja asiakassuhteesta. Lainaa otettaessa on hyvä varautua myös mahdollisiin laina-aikana tapahtuviin muutoksiin.

Korko ilmoitetaan tavallisesti prosentteina. **Korkoprosentin** avulla korko voidaan laskea jäljellä olevasta pääomasta. Kun lasketaan korkoprosentin ilmoittama määrä pääomasta, saadaan yhden vuoden aikana kertyvä korko euroissa.

ESIMERKKI 5

Lähihoitaja perheineen rakensi omakotitalon ja otti sitä varten lainaa pankista 300 000 €. Lainan korkoprosentti oli 3,5 % vuodessa. Ensimmäisenä vuonna lainaa ei tarvinnut lyhentää ja silloin maksettiin vain korkoa. Kuinka suuri oli ensimmäisen vuoden korko?

Taulukkomenetelmä

Laskutapa: 300 000 € : 100 · 3,5 = 10 500 €

Prosenttikerroin

Muodostetaan kerroin: 3,5 % = 0,035

Lasketaan korko: 0,035 · 300 000 € = 10 500 €

Harjoitukset 16–21

Usein lainaa lyhennetään ja korkoja maksetaan kuukausittain. **Kuukauden korko** saadaan jakamalla vuosikorko 12:lla. Korko on laskettava erikseen jokaiselle ajanjaksolle, jos lainaa lyhennetään samalla, koska pääoma tällöin muuttuu.

Pankkivuoteen lasketaan yleisesti kuuluvaksi joko 360 tai joskus 365 päivää.

12) Sairaalan kanttiinissa työskentelevän Millan (21 v.) bruttopalkka oli 1550 € kuussa. Nettopalkkana Milla sai 1150,87 €. **Mikä oli Millan henkilökohtainen veroprosentti ilman muita maksuja?**

13) 30-vuotiaan lähihoitajan Sarin palkasta meni veroihin ja maksuihin yhteensä 355 €. Nettopalkkana Sari sai 1200 €. **Paljonko hänen palkastaan pidätettiin työeläkevakuutusmaksua?**

14) Lähihoitaja Arjan nettopalkka oli 1550 € eli 75 % bruttopalkasta. **Montako euroa palkasta pidätettiin työeläkevakuutusmaksua?**

15) 56-vuotiaan sairaalan kokin palkasta pidätettiin työeläkevakuutus-maksua 126,75 €. **Kuinka suuri oli kokin bruttopalkka?**

16) Lainan määrä on 20 000 € ja korko 4,5 %. **Paljonko korkoa on maksettava kuukaudessa?**

17) Lainapääoma on 15 000 € ja korkoprosentti on 4,7 %. **Paljonko korkoa on maksettava kolmessa kuukaudessa?**

18) 7000 euron lainasta maksetaan kuukaudessa korkoa 25 euroa. **Kuinka suuri on korkoprosentti?**

19) Kulutusluottolainan korko on 5,26 %. Korkoa maksettiin 75 € kuukaudessa. **Kuinka suuri oli lainapääoma?**

20) Perhe otti kodin remonttia varten pankista lainaa 6000 €. Lainaa lyhennettiin 2000 € joka kuukauden lopussa. Kuukausittain maksettiin myös lainan jäljellä olevasta pääomasta korkoa 4 %:n vuosikoron mukaan. **Kuinka paljon lainan korot olivat yhteensä koko laina-ajalta?**

21) Otat skootterin ostoa varten 1390 € pankkilainaa, josta joudut maksamaan korkoa 5,2 %. Puolen vuoden kuluttua voitat lotossa ja maksat puolet velastasi pois. **Kuinka paljon joudut maksamaan velastasi korkoa vuodessa?**

ESIMERKKI 6

Laske oheisen mainoksen tarjoaman lainan, ”pikavipin”, korkoprosentti.

Tekstiviestillä 120 € laina! Lähetä viesti ”fyrkkaa” numeroon 35476 ja saat rahat tilillesi tuossa tuokiossa. Laina-aika 30 päivää. Ei korkoa, ainoastaan toimituskulut 25 €.

Mainoksessa sanotaan, että lainasta ei peritä korkoa, mutta toimituskulua voidaan pitää kuukauden ajalta perittynä korkona.

Yhden päivän korko on silloin: $\frac{25\ €}{30} = 0{,}8333\ €$

Vuoden korko on: $0{,}8333\ € \cdot 365 = 304{,}15\ €$

Taulukkomenetelmä

Koko pääoma	120 €	:	100 %
Korko	304,15 €	=	

Laskutapa: $100\ \% : 120\ € \cdot 304{,}15\ € = 253{,}46\ \%$

Tehtävän voi ratkaista myös:

$\frac{304{,}15\ €}{120\ €} = 2{,}5346 \approx 253{,}46\ \%$

Harkitse tarkkaan, kannattaako pikavippien ottaminen.

Prosenttiyksikkö

Kun tarkastellaan jonkin asian prosentuaalista kehitystä, muutos ilmoitetaan usein prosenttiyksikköinä.

Tällä tavalla ilmoitettavia muutoksia ovat esimerkiksi poliittisten puolueiden kannatus tai yrityksen voitto. Jos puolueen kannatus nousee 15 %:sta 20 %:iin, sanotaan, että kannatus on noussut viidellä prosenttiyksiköllä.

Prosenttiyksikkö on yksinkertainen ja selkeä tapa muutoksien ilmoittamiseen. Prosenttiyksikköinä ilmoitettu muutos ei kuitenkaan kerro, onko muutos suuri vai pieni suhteessa alkuperäiseen lukuun.

ESIMERKKI 7

Hammashoitajan veroprosentti oli vuonna 2011 26 %, mutta nousi vuonna 2012, 28 %:iin. Kuinka monella prosenttiyksiköllä hammashoitajan veroprosenttia nostettiin?

28 % – 26 % = 2 prosenttiyksikköä

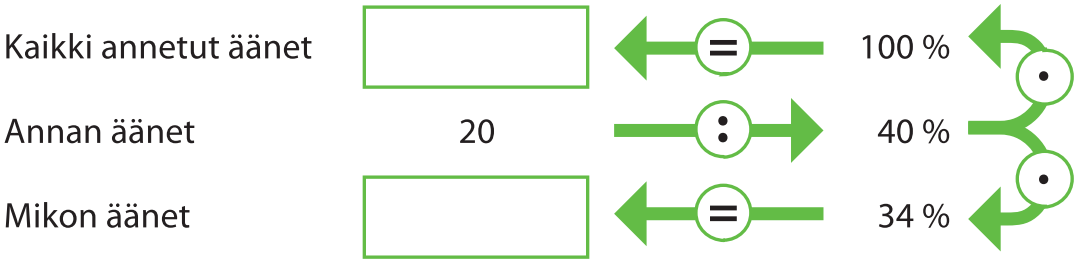
ESIMERKKI 8

Työpaikan luottamusmiehen vaalissa Anna sai 40 % äänistä ja Mikko kuusi prosenttiyksikköä vähemmän. Anna sai 20 ääntä. Loput äänet menivät muille ehdokkaille.

a) Montako ääntä Mikko sai?
b) Montako ääntä vaalissa annettiin yhteensä?
c) Montako prosenttia vähemmän ääniä Mikko sai kuin Anna?

Mikko sai äänistä 40 % – 6 % = 34 %

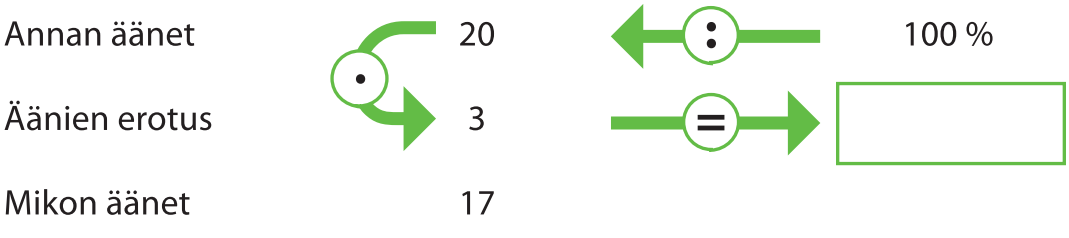
Taulukkomenetelmä



a) Mikon äänten laskeminen: 20 : 40 % · 34 % = 17

b) Kaikkien äänten laskeminen: 20 : 40 % · 100 % = 50

c) Muutos voidaan ilmoittaa joko prosentteina tai prosenttiyksikköinä. Äänimäärien ero prosentteina lasketaan:



Laskutapa: 100 % : 20 · 3 = 15 %
Mikko sai siis 15 % vähemmän ääniä kuin Anna tai 6 %-yksikköä vähemmän.

Prosenttikerroin

Lasketaan aluksi kaikki äänet (perusarvo) ja sen jälkeen Mikon saamat äänet.

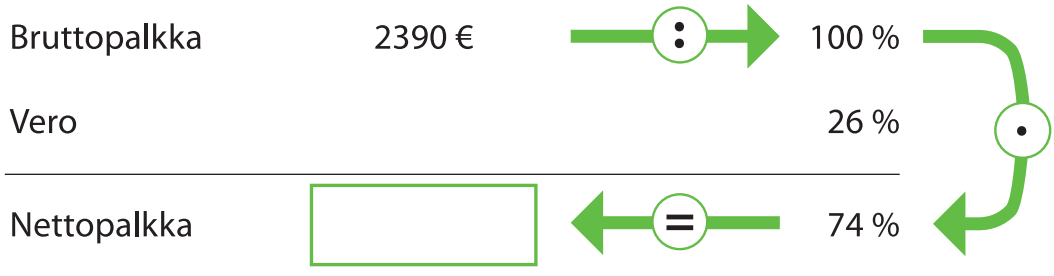
a) Kaikki äänet: 20 : 0,4 = 50
b) Mikon äänet: 0,34 · 50 = 17
c) Jaetaan äänien erotus Annan äänien määrällä: $\frac{3}{20} = 0{,}15 = 15\ \%$

ESIMERKKI 9

Sairaalan vahtimestarin bruttopalkka oli 2390 € ja hänen veroprosenttinsa maksuineen oli 26 %. Vahtimestari haki verotoimistolta alennusta veroprosenttiinsa ja sitä alennettiinkin neljällä prosenttiyksiköllä. Kuinka paljon vahtimestarin nettopalkka oli

a) ennen verotoimistossa käyntiä ja
b) verotoimistossa käynnin jälkeen?

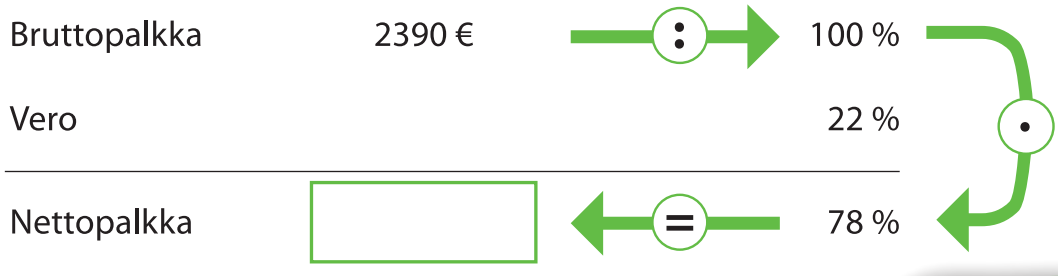
a) Ennen verotoimistossa käyntiä



Lasketaan nettopalkka: 2390 € : 100 · 74 = 1768,60 €

b) Verotoimistossa käynnin jälkeen

Uusi veroprosentti: 26 % – 4 % = 22 %



Laskutapa: 2390 € : 100 · 78 = 1864,20 €

Huomaa, että bruttopalkka pysyy samana, vaikka verotoimisto alentaa veroprosenttia. Vain veron ja nettopalkan suuruus euroissa muuttuu.

Prosenttikerroin

Muodostetaan kertoimet: 74 % = 0,74 ja 78 % = 0,78

Lasketaan nettopalkka ennen verotoimistossa käyntiä:
0,74 · 2390 € = 1768,60 €

Lasketaan nettopalkka verotoimistossa käynnin jälkeen:
0,78 · 2390 € = 1864,20 €

Harjoitukset 22–30

Harjoituksia

22) Lähihoitajan bruttopalkka oli 1860 €. Verokortin mukaan hänen veroprosenttinsa oli 25 %. Lähihoitaja pyysi verotoimistoa laskemaan hänen veroprosenttiaan kahdella prosenttiyksiköllä. **Kuinka paljon nettopalkkaa lähihoitaja sai**

a) **ennen verotoimistossa käyntiä?**
b) **verotoimistossa käynnin jälkeen?**

23) Koulun oppilaskunnan puheenjohtajan vaalissa annettiin yhteensä 580 ääntä. Kalle sai niistä 116 ääntä ja Vilja 15 prosenttiyksikköä enemmän ääniä. **Montako ääntä Vilja sai?**

24) Koulun oppilaskunnan vaaleissa Seija sai 140 ääntä, mikä oli 25 % kaikista annetuista äänistä. Pekka sai viisi prosenttiyksikköä enemmän ääniä kuin Seija.

a) **Kuinka monta ääntä vaaleissa annettiin yhteensä?**
b) **Kuinka monta ääntä Pekka sai?**

25) Erään lähihoitajaopiskelijan nettopalkka kesätyöstä oli 1230 € ja veroprosentti 21 %. Hänen veroprosenttiaan pienennettiin kuitenkin 4 prosenttiyksikköä. **Kuinka paljon hän sai palkkaa käteen verotoimistossa käynnin jälkeen?**

26) Erään osaston ylihoitaja maksoi veroa palkastaan 750 € eli 27 %. Verotoimisto pienensi hänen veroprosenttiaan kolmella prosenttiyksiköllä. **Kuinka paljon veroa hän maksoi sen jälkeen?**

27) Sinikan bruttopalkka oli 3340 € ja hän maksoi veroa palkastaan 908,40 €. Jos hänen veroprosenttiaan olisi nostettu kahdella prosenttiyksiköllä, **kuinka suuri hänen veronsa olisi silloin ollut euroissa?**

28) Mikon nettopalkka kuukaudessa oli 2890 € ja veroprosentti 26 %. Jos verotoimisto alentaisi veroprosenttia kahdella prosenttiyksiköllä, **kuinka paljon Mikko saisi silloin palkkaa käteen kuukaudessa?**

29) Lähihoitajan bruttopalkka oli 1950 € ja veroprosentti 25 %. Lähihoitaja haki alennusta veroprosenttiinsa verotoimistosta, jolloin hänen veroprosenttinsa aleni 22 %:iin. Veroprosentti aleni siis kolmella prosenttiyksiköllä, mutta **kuinka monta prosenttia hänen veronsa aleni?**

30) Sairaalan keittiön emännän nettopalkka oli 1430 € ja veroprosentti 24 %. Emännän veroprosenttia alennettiin kahdella prosenttiyksiköllä. **Kuinka monella prosentilla emännän nettopalkka kasvoi?**

Arvonlisävero

Arvonlisävero (lyhenne ALV) on tuotteen tai palvelun hintaan lisättävä välillinen vero. Arvonlisävero sisältyy kaikkiin asiakkaan hankkimien tuotteiden ja palvelujen hintoihin, ostettiinpa ne kaupasta, ravintolasta, parturiliikkeestä, apteekista tai kioskista. Arvonlisävero sisältyy myös yrityksen, esimerkiksi apteekin, myyntiin ostamien tuotteiden ja lääkkeiden hankintahintoihin. Hankintahinnoistaan maksamansa arvonlisäveron yritys saa vähentää myynnistään kertyneestä arvonlisäverosta tilittäessään arvonlisäveron valtiolle.

Asiakkaan tuotteesta tai palvelusta maksama hinta sisältää siis arvonlisäveron ja yritykselle eli myyjälle tuotteen myynnistä jäävän osuuden. Yritykselle tuotteen myynnistä jäävää osuutta kutsutaan **verottomaksi hinnaksi**, kun taas asiakkaan maksama hinta on verollinen. Arvonlisävero lasketaan prosentteina tuotteen verottomasta myyntihinnasta. Lain mukaan kuittiin on aina merkittävä vähintään alv ja verollinen hinta.

Arvonlisäveroprosentin suuruus eli **verokanta** vaihtelee eri tuotteilla ja palveluilla lain säätämällä tavalla. Tavallisin arvonlisäveroprosentti on 24 %. Käytössä on myös alempia verokantoja: 14 %, 10 % ja 0 %.

Arvonlisävero 24 %

- useimmat tuotteet ja tavarat, esimerkiksi kodinkoneet, vaatteet, jalkineet, taloustavarat, televisiot
- useimmat palvelut, esimerkiksi auton huolto, hieronta, kampaamo-parturi ja kauneushoitolan palvelut, yksityislääkärin palvelut
- alkoholin myynti esimerkiksi ravintolassa, Alkossa, viinitukussa ja minibaarissa
- väline- ja laitevuokrat, esimerkiksi urheiluvälineiden vuokraus
- reseptivapaat lääkevalmisteet.

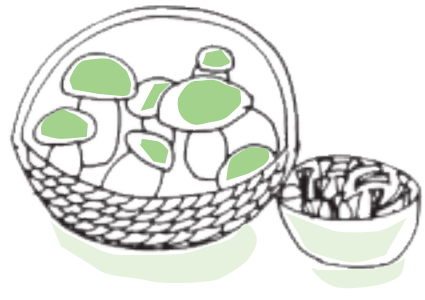
Arvonlisävero 14 %

- elintarvikkeet ja ruoka kaupassa ja ravintolassa
- sisäisesti nautittavat luontaistuotteet
- alkoholittomat juomat.

Arvonlisävero 10 %

- henkilökuljetus esimerkiksi taksilla, junalla, linja-autolla
- majoituspalvelut, esimerkiksi hotellissa yöpyminen, mökkivuokra, leirintäaluevuokra
- liikuntapalvelut kuten kylpylä, tennis, golf ja kuntosali
- pääsymaksut kulttuuri- ja viihdetilaisuuksiin kuten konserttiin, teatteriin ja elokuviin
- kirjat ja lehdet
- lääkärin määräämät reseptilääkkeet.

Arvonlisävero 0 %

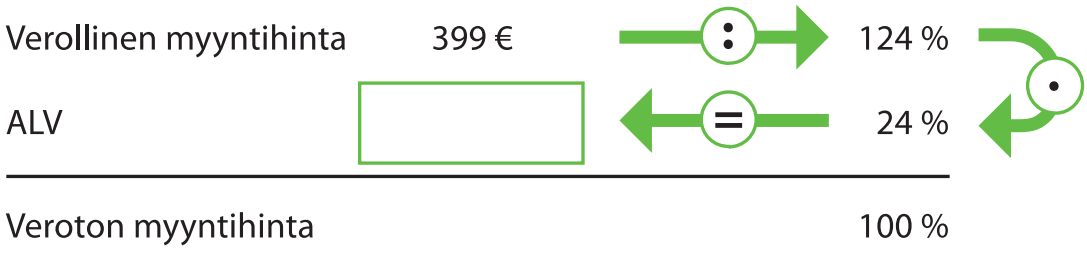


- pankki- ja vakuutuspalvelut
- RAY:n rahapelit, veikkaus ja puhelinkortit
- esiintyvien taiteilijoiden ja yhtyeiden palkkiot
- itse poimitut luonnonvaraiset sienet ja marjat, jotka poimija itse myy.

ESIMERKKI 10

Sairaala hankki erään osaston oleskeluhuoneeseen uuden taulutelevision. Sen arvonlisäverollinen myyntihinta oli 399 €. Laske, kuinka paljon television hinta sisältää arvonlisäveroa (alv 24 %).

Taulukkomenetelmä



Laskutapa: 399 € : 124 · 24 = 77,23 €

Jakamalla saadaan selville, kuinka paljon yksi prosentti on euroina ja kertomalla 24 %:ia vastaava euromäärä.

Huomaa, että ALV 24 % lisätään tuotteen verottomaan myyntihintaan, jolloin asiakkaan maksama hinta on prosentteina 100 % + 24 % = 124 %.

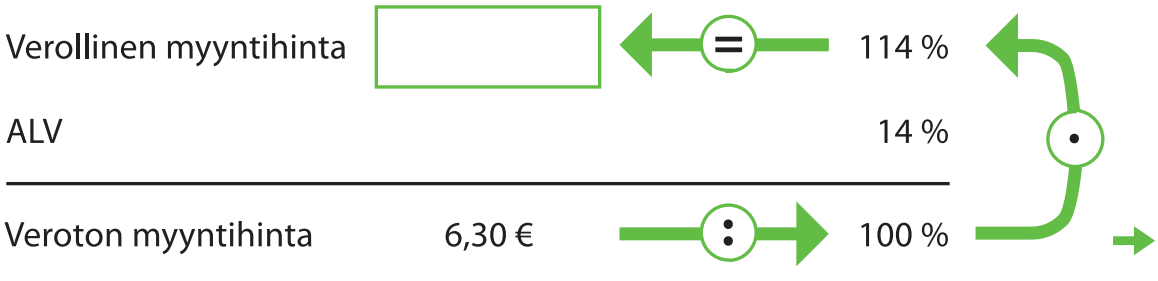
Prosenttikerroin

Muodostetaan kertoimet: 124 % = 1,24 ja 24 % = 0,24
Lasketaan ensin veroton hinta: 399 € : 1,24 = 321,77 €
Vero saadaan kertomalla: 321,77 € · 0,24 = 77,22 €

ESIMERKKI 11

Lähihoitaja meni työpäivän jälkeen pizzalle. Pizzan veroton myyntihinta oli 6,30 €. Kuinka paljon lähihoitajan piti maksaa pizzastaan?

Taulukkomenetelmä



Laskutapa: 6,30 € : 100 · 114 = 7,18 €

Jakamalla saadaan selville, kuinka paljon yksi prosentti on euroina ja kertomalla 114 %:ia vastaava euromäärä.

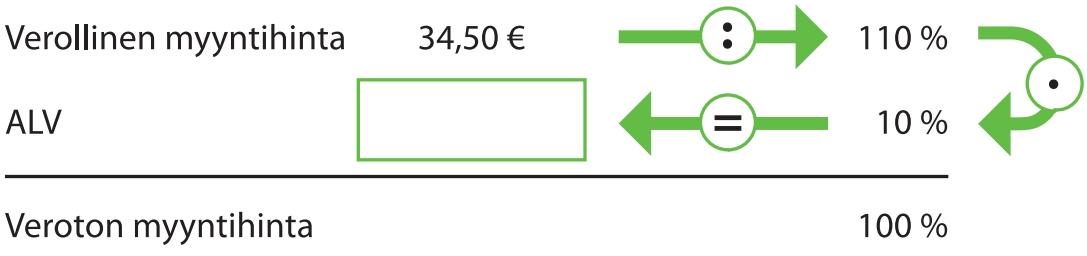
Prosenttikerroin

Muodostetaan kerroin: 114 % = 1,14
Lasketaan verollinen hinta: 1,14 · 6,30 € = 7,18 €

ESIMERKKI 12

Potilas haki apteekista lääkärin määräämät lääkkeet. Lääkkeet maksoivat hänelle Kelan korvauksen jälkeen 34,50 €. Kuinka paljon lääkkeiden hinta sisälsi arvonlisäveroa?

Taulukkomenetelmä



Laskutapa: 34,50 € : 110 · 10 = 3,14 €

Jakamalla saadaan selville, kuinka paljon yksi prosentti on euroina ja kertomalla 10 %:a vastaava euromäärä.

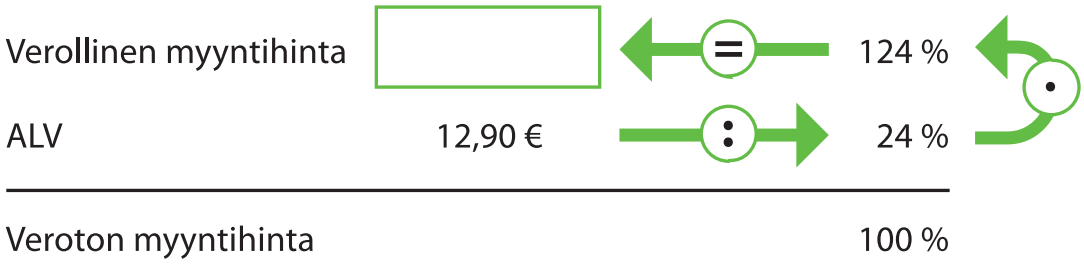
Prosenttikerroin

Muodostetaan kertoimet: 110 % = 1,10 ja 10 % = 0,10
Lasketaan ensin veroton myyntihinta: 34,50 € : 1,10 = 31,36 €
Vero saadaan kertomalla: 31,36 € · 0,10 = 3,14 €

ESIMERKKI 13

Margareeta haki apteekista ilman reseptiä myytäviä kipulääkkeitä. Lääkkeiden hinta sisälsi arvonlisäveroa 12,90 €. Paljonko lääkkeet maksoivat hänelle?

Taulukkomenetelmä



Laskutapa: 12,90 € : 24 · 124 = 66,65 €

Jakamalla saadaan jälleen selville, kuinka paljon yksi prosentti on euroina ja kertomalla 124 %:ia vastaava euromäärä.

Prosenttikerroin

Muodostetaan kertoimet: 24 % = 0,24 ja 124 % = 1,24

Lasketaan ensin veroton myyntihinta: 12,90 € : 0,24 = 53,75 €

Verollinen hinta saadaan kertomalla 53,75 € · 1,24 = 66,65 € tai lisäämällä verottomaan myyntihintaan arvonlisävero 53,75 € + 12,90 € = 66,65 €.

Harjoitukset 31–48

31) Asiakas ostaa tavaratalosta ruokaa kotiin 56,70 eurolla. **Kuinka paljon laskun loppusumma sisältää arvonlisäveroa?**

32) Isä haki viinipullon Alkosta. Pullo maksoi 10,22 €. **Kuinka paljon hinta sisälsi arvonlisäveroa?**

33) Taksimatkan veroton hinta oli 25,14 €. **Paljonko hintaan lisättiin arvonlisäveroa?**

34) Lääkäri määräsi potilaalle antibiootteja sitkeän keuhkoputkentulehduksen hoitoon. Lääkitys maksoi potilaalle apteekissa 19,20 €. **Kuinka paljon antibiootin hintaan sisältyi arvonlisäveroa?**

35) Isä haki apteekista Aspiriini-pakkauksen. Pakkauksen hinta oli 6,20 €. **Kuinka paljon kyseinen hinta sisälsi arvonlisäveroa?**

36) Työkengät maksoivat lääkärille 65,20 €. **Kuinka paljon hinta sisälsi arvonlisäveroa?**

37) Lähihoitaja söi ravintolassa illallisen, joka maksoi 30 €. **Laske aterian veroton myyntihinta.**

38) Reseptivapaan särkylääkkeen hintaan sisältyi 2,13 € arvonlisäveroa. **Laske pakkauksen verollinen myyntihinta.**

39) Reseptivapaan lääkkeen hintaan sisältyi arvonlisäveroa 3,90 €. **Laske lääkkeen veroton myyntihinta.**

40) Asiakas ostaa Alkosta kesäjuhliin viiniä 109 eurolla. **Kuinka paljon arvonlisäveroa sisältyy laskun loppusummaan?**

Harjoituksia

41) Lähihoitajaopiskelijan kuukausilippu kaupungin linja-autossa maksaa 40 €. **Laske lipun veroton myyntihinta.**

42) Viikonlopun ruokaostokset maksoivat 115,20 €. **Kuinka paljon ostosten hinta sisälsi arvonlisäveroa?**

43) Matematiikan oppikirja maksoi kirjakaupassa 31,50 €. **Kuinka paljon kirjan hinta sisälsi arvonlisäveroa?**

44) Lääkäri määräsi eräälle naiselle antibioottia virtsatietulehduksen hoitoon. Antibiootin veroton myyntihinta oli 18,80 €. **Kuinka paljon hintaan lisättiin arvonlisäveroa?**

45) Reijo hakee apteekista lääkkeitä 65,20 eurolla. 23,40 € kuluu reseptivapaiden lääkkeiden ostamiseen ja loppusumma kuluu lääkärin määräämien lääkkeiden ostamiseen. **Kuinka paljon Reijon ostokset sisältävät arvonlisäveroa yhteensä?**

46) Sinikka hakee lääkkeensä apteekista. Ne maksavat yhteensä 34,50 €. 15 % tästä hinnasta kuluu reseptivapaiden lääkkeiden ostamiseen ja loppusummalla Sinikka maksaa lääkärin määräämät lääkkeet. **Kuinka paljon ostokset sisältävät arvonlisäveroa yhteensä?**

47) Sinikan apteekista ostamat lääkkeet sisältävät arvonlisäveroa yhteensä 6,20 €. Reseptivapaat lääkkeet maksavat 8,50 €. **Kuinka paljon lääkärin määräämät lääkkeet maksavat Sinikalle?**

48) Reijon apteekista ostamat lääkkeet sisältävät arvonlisäveroa yhteensä 7,05 €. Lääkärin määräämät lääkkeet maksavat 32 €. **Kuinka paljon maksavat reseptivapaat lääkkeet?**

Itsearviointi 6

Alla olevat palkka- ja arvonlisäverolaskut on valittu tämän luvun aineistosta. Voit kokeilla, joko olet oppinut laskemaan kyseisiä laskuja vai tarvitsetko vielä lisäharjoitusta.

PROSENTTILASKUJEN SOVELLUKSIA

1) Annen bruttopalkka oli 2011 € kuukaudessa. Hän maksoi palkastaan veroa ja maksuja 24 %. **Kuinka paljon hän sai nettopalkkaa kuukaudessa?** **/4 p**

2) Meri maksoi palkastaan veroa 465 € kuukaudessa. Hänen veroprosenttinsa oli 22 %. **Laske Merin bruttopalkka.** **/4 p**

3) Jani sai palkkaa käteen kuukaudessa 1920 €. Hänen veroprosenttinsa oli 26 %. **Laske Janin bruttopalkka.** **/4 p**

4) Hanna haki lääkärin määräämät lääkkeensä apteekista ja maksoi niistä 34,50 €. **Kuinka paljon lääkkeiden hinta sisälsi arvonlisäveroa?** **/4p**

5) Patrik osti apteekista luontaistuotteita 55 eurolla. **Kuinka paljon arvonlisäveroa Patrikin ostamien luontaistuotteiden hinta sisälsi?** **/4 p**

6) Junalipun hinta sisälsi arvonlisäveroa 9,91 €. **Kuinka paljon junalippu maksoi?** **/4 p**

7) Talvisaappaiden veroton myyntihinta oli 77,40 €. **Kuinka paljon asiakas joutui maksamaan talvisaappaista?** **/4 p**

8) Annen bruttopalkka oli 2013 € kuukaudessa. Hän maksoi palkastaan veroa 23,5 %. Anne kävi verotoimissa alentamassa veroprosenttiaan kahdella prosenttiyksiköllä. **Kuinka suuri Annen vero oli ennen verotoimistossa käyntiä ja verotoimistossa käynnin jälkeen?** **/6 p**

9) Mikan nettopalkka oli 2345 € kuukaudessa. Mikan veroprosentti oli 26,5 %. Mika kävi myöskin verotoimistossa alentamassa veroprosenttiaan kolmella prosenttiyksiköllä. **Kuinka paljon Mika sai nettopalkkaa verotoimistossa käynnin jälkeen?** **/6 p**

10) Erään suuren hotellin esimies maksoi palkastaan veroa 890 € eli 28 %. Hän kävi verotoimistossa alentamassa veroprosenttiaan. Verotoimistossa käynnin jälkeen hän maksoi veroa palkastaan vain 794,64 €. **Kuinka monella prosenttiyksiköllä verotoimisto alensi hänen veroprosenttiaan?** **/6p**

yhteensä pisteitä:

Maksimipistemäärä tässä testissä on 46 pistettä. Mikäli sait maksimipistemäärän tai pääsit lähelle sitä, voit huokaista helpotuksesta, koska prosenttilaskutaitosi on hyvä. Mikäli epäonnistuit monessa tehtävässä, palaa luvun sivuille harjoittelemaan lisää. Kertaus on todellakin opintojen äiti.

3

GEOMETRIA

Tässä luvussa opit

- geometrian peruskäsitteitä
- laskemaan erilaisten tilojen pinta-aloja
- laskemaan erilaisten astioiden ja tilojen tilavuuksia.

Matin ostamassa yksiössä keittiön pituus oli 3 m ja leveys 5 m ja korkeus 2,4 m. Laske keittiön pinta-ala.

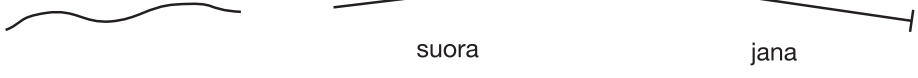
Geometria on matematiikan ala, joka tutkii kuvioita ja kappaleita sekä niiden ominaisuuksia. Geometriaa voidaan tarvita monenlaisissa arkielämän tilanteissa.

Peruskäsitteitä

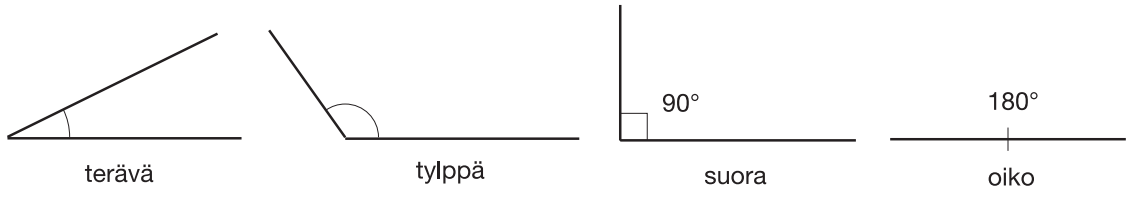
Geometrian peruskäsitteitä ovat muun muassa:

piste ×

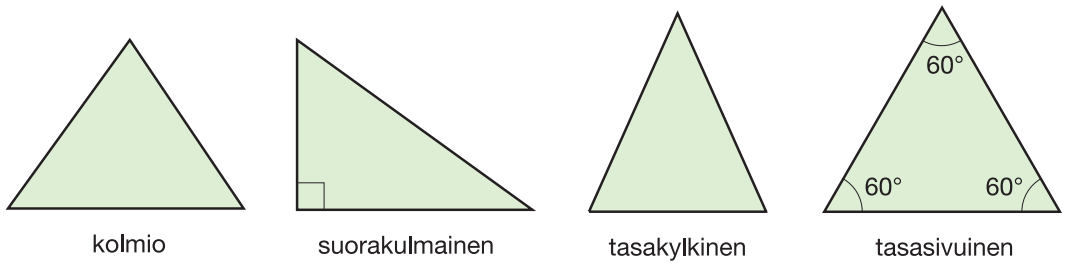
viivat



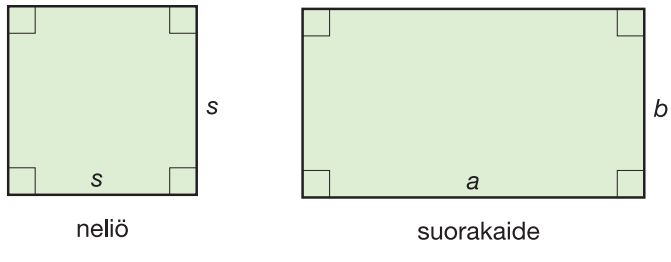
kulmat



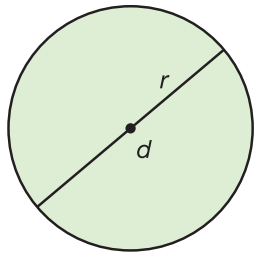
kolmiot

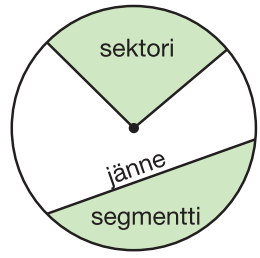


nelikulmiot



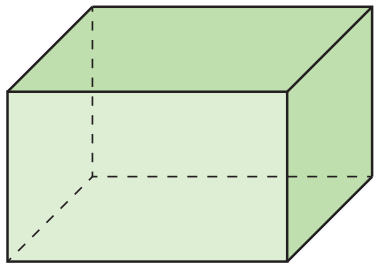
ympyrä



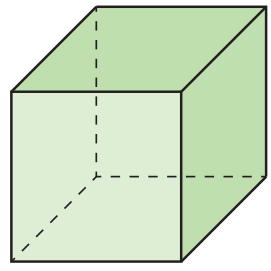


r = säde, d = halkaisija = $2r$

särmiö

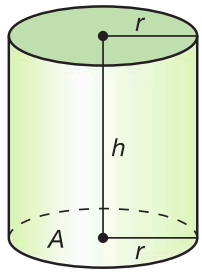


suorakulmainen särmiö



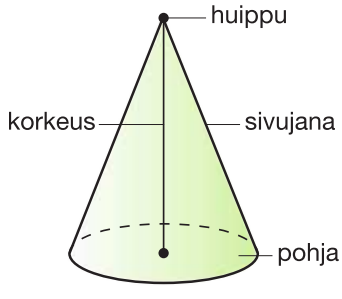
kuutio

lieriö



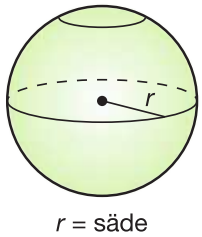
suora ympyrälieriö

kartio



suora ympyräkartio

pallo



r = säde

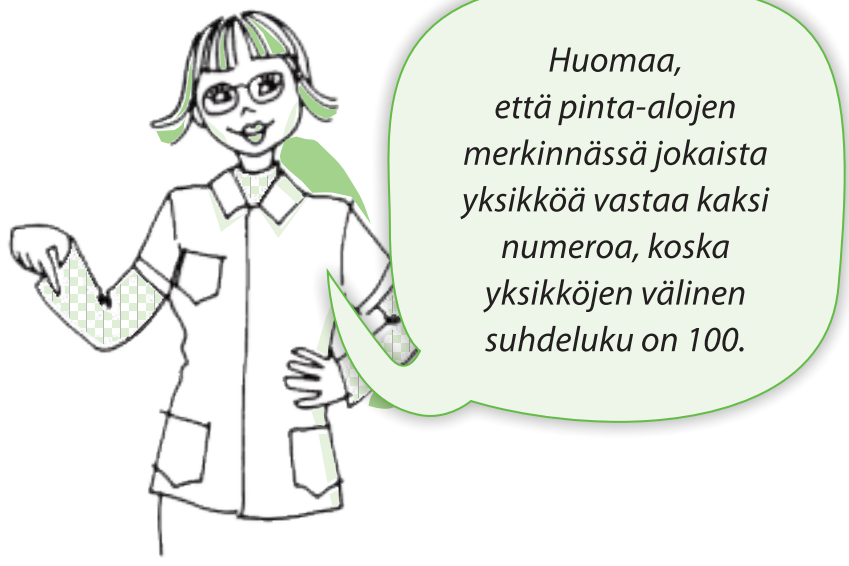
Pinta-ala

Pinta-alan yksiköitä:

$1\ m^2 = 100\ dm^2$
$1\ dm^2 = 100\ cm^2$
$1\ cm^2 = 100\ mm^2$

$1dm^2 = 0{,}01\ m^2$
$1\ cm^2 = 0{,}01\ dm^2$
$1\ mm^2 = 0{,}01\ cm^2$

$12\ m^2 = 1200\ dm^2$



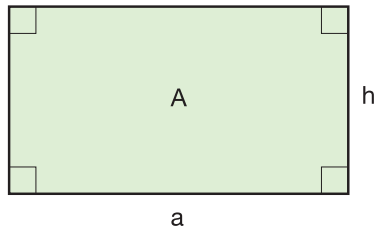
Neliömetri	Neliödesimetri	Neliösenttimetri	Neliömillimetri
m^2	dm^2	cm^2	mm^2
1 2	0 0		

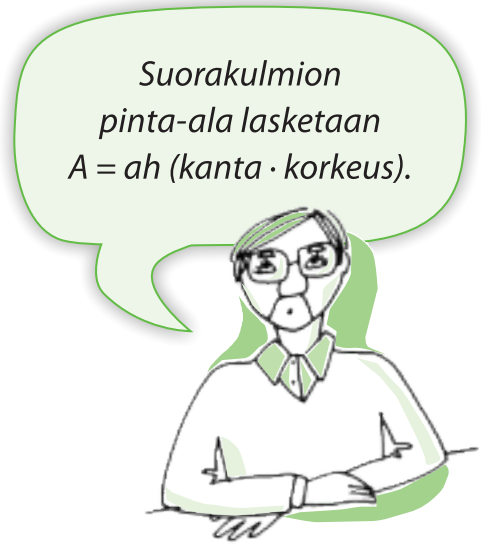
Nelikulmio

Nelikulmion kulmien summa on 360°. **Suorakulmio** on nelikulmio, jossa vastakkaiset sivut ovat yhtä pitkiä ja kaikki kulmat ovat suoria. **Neliö** on nelikulmio, jonka kaikki sivut ovat yhtä pitkiä ja kulmat ovat suoria. Nelikulmiosta voi myös tehdä kaksi kolmiota jakamalla sen lävistäjällä, jolloin kulmien summa on 180°. Useimmat asuin- ja liikehuoneistot ovat muodoltaan suorakulmioita.

Suorakulmio

- A = pinta-ala
- h = korkeus
- a = kanta

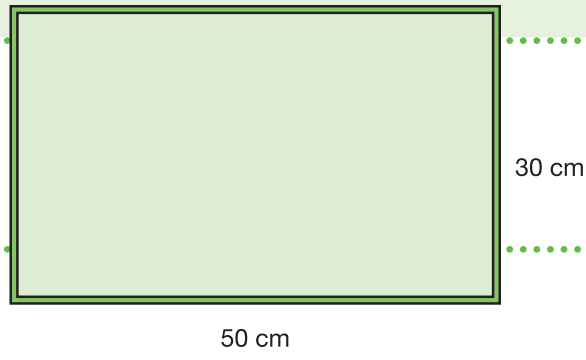




ESIMERKKI 1

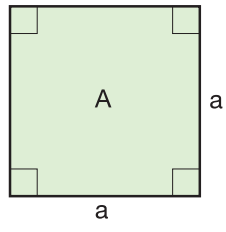
Lääketarjottimen pituus on 50 cm ja leveys 30 cm. Laske tarjottimen pinta-ala.

$a = 50$ cm
$h = 30$ cm
$A = 50 \text{ cm} \cdot 30 \text{ cm} = 150 \text{ cm}^2$



Neliö

- A = pinta-ala
- a = sivu



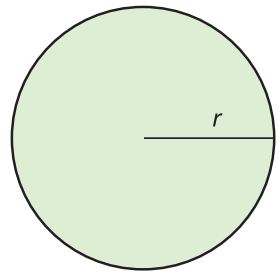
ESIMERKKI 2

Mikä on neliön muotoisen hoitopöydän pinta-ala, kun sivun pituus on 60 cm?

$A = 60 \text{ cm} \cdot 60 \text{ cm} = 3600 \text{ cm}^2$

Ympyrä

Ympyrälle voidaan suorakulmaisten kappaleiden tavoin laskea pinta-ala. Tällöin tarvitaan avuksi tiettyä lukua π = **pii**, jonka likimääräinen arvo on 3,14. Lisäksi on tiedettävä ympyrän **säde**, joka tarkoittaa ympyrän kehän ja keskipisteen etäisyyttä. Säde on näin ollen pituudeltaan puolet ympyrän **halkaisijasta**.



- Ympyrän pinta-ala = π · säde^2 = πr^2
- Pohjasta ympyrän muotoisen suoran lieriön tilavuus = ympyrän pinta-ala · korkeus

ESIMERKKI 3

Laske ympyrän pinta-ala, kun säteen pituus on 10 cm.

Ympyrän pinta-ala lasketaan: π · säde^2 = π · r · r

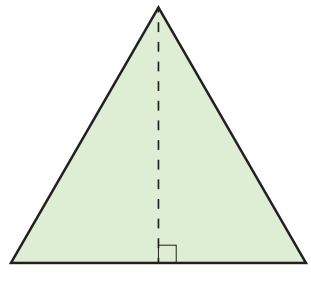
3,14 · 10^2 = 314 cm^2

Kolmio eli kolmikulmio

Tasasivuisessa kolmiossa kaikki sivut ovat yhtä pitkiä. Tästä seuraa myös se, että kaikki tasasivuisen kolmion kulmat ovat 60° suuruisia ja lisäksi se, mikä sivuista on kolmion kanta, menettää tässä tapauksessa merkityksensä. Se on siis myös **säännöllinen monikulmio**.

- A = pinta-ala
- a = kanta
- h = korkeus
- Kolmion pinta-ala lasketaan $A = \frac{ah}{2}$ = kanta · korkeus : 2

Kolmion korkeusjana piirretään huippukulman kärjestä ja se on aina kohtisuorassa kantaa vasten (muodostaa 90° kulman).

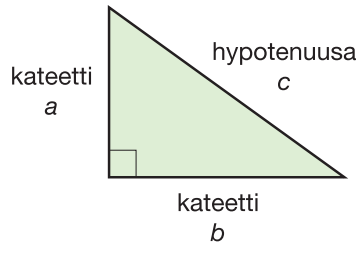


ESIMERKKI 4

Laske kolmion pinta-ala, kun sen korkeus on 6 cm ja leveys on 6 cm.

$$A = \frac{6 \cdot 6}{2} = \frac{36}{2} = 18 \text{ cm}^2$$

Suorakulmaisessa kolmiossa on yksi kulma, joka on tasan 90°:n suuruinen. Suoraa kulmaa vastapäätä olevaa sivua kutsutaan **hypotenuusaksi** ja suoran kulman viereisiä sivuja **kateeteiksi**. Hypotenuusa on aina suorakulmaisen kolmion pisin sivu.



Pythagoraan lause:

- Suorakulmaisen kolmion kateettien neliöiden summa on yhtä suuri kuin hypotenuusan neliö.
- Tämä tarkoittaa, että $a^2 + b^2 = c^2$.

Huomaathan, että jos kateettien pituudet tunnetaan, saadaan hypotenuusan pituus laskemalla kateettien neliöiden summa ja ottamalla siitä neliöjuuri.

ESIMERKKI 5

Laske sellaisen kolmion hypotenuusan pituus, jonka kateettien pituudet ovat 3 cm ja 4 cm.

$3^2 + 4^2 = 9 + 16 = 25$

$\sqrt{25} = 5$, joten hypotenuusa on 5 cm.

Harjoitukset 1–10

1) Toimenpidehuoneen pituus oli 6 m ja leveys 3 m.
Laske huoneen pinta-ala.

2) Erään pienkodin koko pinta-ala oli 210 m^2. Aula on yhteinen ja sen pinta-ala oli 10 m^2. Huoneisto oli jakautunut pieniin huoneisiin, joiden mitat olivat leveys 4 m ja pituus 5 m. **Kuinka monta sellaista huonetta mahtui kyseiseen huoneistoon?**

3) Eräs suuri kauneushoitola koostui seuraavanlaisista huoneista. Pienin huone oli mitoiltaan 5 m leveä ja 5 m pitkä. Toinen huone oli 6 m pitkä ja 8 m leveä. Kolmas huone oli 8 m leveä ja 9 m pitkä. Neljäs huone oli 6 m leveä ja 6 m pitkä. Kahvihuoneen ja wc:n koko yhteensä oli 6 m^2 ja odotushuone oli 3 m leveä ja 4 m pitkä ja ulkoeteinen oli 1,5 m leveä ja 1,5 m pitkä. **Laske koko liiketilan pinta-ala.**

4) Erään leikkaussalin pinta-ala oli 120 m^2. Salin leveys oli 10 m.
Laske salin pituus.

5) Erään hoitokodin uima-altaan pinta-ala oli 60 m^2.
Uima-altaan leveys oli 6 m.

   a) **Laske uima-altaan pituus.**
   b) **Laske, kuinka monta kierrosta** Reijon pitää uida altaan reunaa myöten, että hän saisi uitua päivän tavoitteensa, joka on 500 m.

6) Yksityisen kotipalvelun liiketilan pituus oli 15 m ja leveys 10 m.

   a) **Kuinka monta 20 m^2 huonetta kyseiseen tilaan mahtuu?**
   b) **Kuinka suuri tila jää aulatilaksi vastaanottotiskiä varten?**

7) Kolmion kanta on 10 cm ja korkeus on 8 cm.
Laske kolmion pinta-ala.

8) Kolmion kateettien pituudet ovat 6 cm ja 8 cm.
Laske kolmion hypotenuusan pituus.

9) Kolmion kateettien pituudet ovat 12 cm ja 5 cm.
Laske kolmion hypotenuusan pituus.

10) Kolmion toisen sivun pituus on 10 cm ja kolmion pinta-ala on 30 cm^2. **Laske kolmion toisen sivun pituus.**

Tilavuus

Tilavuuden yksiköitä:

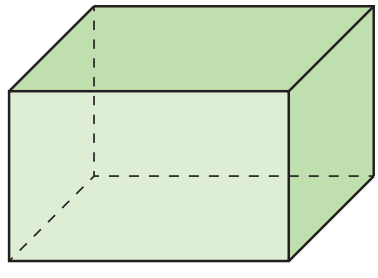
$1\ m^3 = 1000\ dm^3$
$1\ dm^3 = 1000\ cm^3$
$1\ cm^3 = 1000\ mm^3$
$1\ dm^3 = 0{,}001\ m^3$
$1\ cm^3 = 0{,}001\ dm^3$
$1\ mm^3 = 0{,}001\ cm^3$

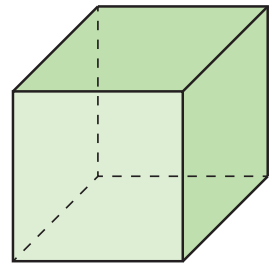
$12\ m^3 = 12\ 000\ dm^3$

kuutiometri	kuutiodesimetri	kuutiosenttimetri	kuutiomillimetri
m^3	dm^3	cm^3	mm^3
1 2	0 0 0		

Särmiö

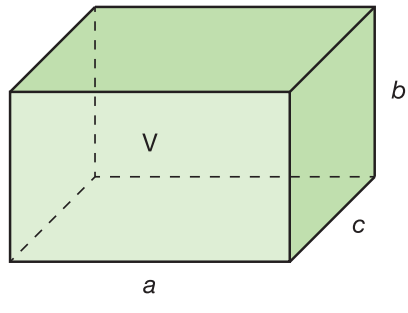
Särmiöitä ovat esimerkiksi **suorakulmainen särmiö** ja **kuutio**.

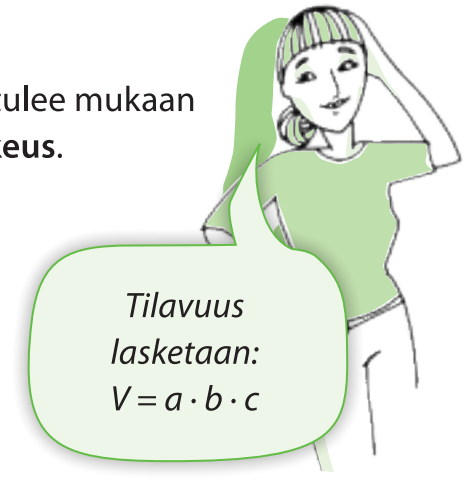

suorakulmainen särmiö


kuutio

Kun lasketaan esimerkiksi jonkun huoneen tilavuutta, tulee mukaan pituuden ja leveyden lisäksi kolmas ulottuvuus eli **korkeus**.

- V = tilavuus
- a = pituus
- b = korkeus
- c = leveys





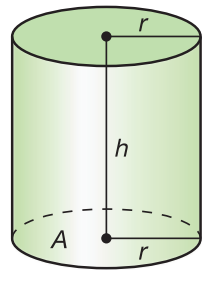
ESIMERKKI 6

Luokkahuoneen pituus oli 10 m ja leveys 6 m ja korkeus 2,90 m.
Laske huoneen tilavuus.

$V = 10\ \text{m} \cdot 6\ \text{m} \cdot 2{,}90\ \text{m} = 174\ \text{m}^3$

Ympyrälieriö

Ympyrälieriön tilavuus lasketaan kertomalla pohjan pinta-ala korkeudella.



suora ympyrälieriö

ESIMERKKI 7

Laske sellaisen ympyrälieriön tilavuus,
jonka pohjan säde on 5 cm ja korkeus 3 cm.

Pohjan pinta-ala:
$\pi \cdot 5^2 = \pi \cdot 25 = 3{,}14 \cdot 25 = 78{,}5\ \text{cm}^2$

Tilavuus:
$78{,}5\ \text{cm}^2 \cdot 3\ \text{cm} = 235{,}5\ \text{cm}^3$

ESIMERKKI 8

Pyöreän kakkuvuoan halkaisija on 22 cm ja korkeus 7 cm.
Kuinka paljon taikinaa vuokaan mahtuu, jos se täytetään puoleen korkeuteensa?

Lasketaan aluksi vuoan pinta-ala: $\pi \cdot \text{säde}^2$.
Jos halkaisija on 22 cm, niin säde on siitä puolet eli 11 cm.
Pinta-ala $= \pi \cdot 11^2 = 3{,}14 \cdot 121 = 379{,}94\ \text{cm}^2$

Jos vuoan korkeus on 7 cm ja se täytetään puoleen väliin, yltää taikina 3,5 cm:n korkeudelle.

Tilavuus: pinta-ala · korkeus $= 379{,}94\ \text{cm}^2 \cdot 3{,}5\ \text{cm} = 1329{,}79\ \text{cm}^3 =$
$1{,}33\ \text{dm}^3 = 1{,}33$ litraa

ESIMERKKI 9

Ryhmiksessä tehtiin 20 lapselle vadelmamoussea. Kuinka paljon moussea piti tehdä, kun yksi annos hyydytettiin pyöreäpohjaisessa muotissa, jonka halkaisija on 5 cm ja korkeus 6 cm?

Muotin säde on $\frac{1}{2} \cdot 5\ \text{cm} = 2{,}5\ \text{cm}$

Yhden astian tilavuus: pinta-ala · korkeus $= \pi \cdot 2{,}5^2 \cdot 6 \approx 117{,}75\ \text{cm}^3$

Kahdenkymmenen astian tilavuus: $20 \cdot 117{,}75\ \text{cm}^3 = 2355\ \text{cm}^3 \approx 2{,}4$ litraa

Harjoitukset 11–27

Harjoituksia

11) Erään liikehuoneiston pituus oli 6 m, leveys 9 m ja korkeus 2,50 m. **Laske huoneiston pinta-ala ja tilavuus.**

12) Erään toisen liikehuoneiston pituus oli 10 m, leveys 12 m ja korkeus 2,50 m. **Laske liikehuoneiston pinta-ala ja tilavuus.**

13) 2,5 m korkean liiketilan pituus on 8 m ja tilavuus 160 m^3. **Laske liiketilan leveys.**

14) Erään luokkahuoneen pituus oli 8 m, leveys 7 m ja tilavuus 146 m^3. **Laske luokkahuoneen korkeus.**

15) Päiväkodin keittiössä tehtiin pannukakkua suorakulmaiseen astiaan, joka on 530 mm pitkä, 325 mm leveä ja 40 mm korkea. Vuoka jätetään 1 cm vajaaksi. **Kuinka monta litraa pannukakkutaikinaa pitää tehdä?**

16) Kotona olevan uima-altaan pituus oli 6 m ja leveys 3,5 m ja syvyys 1,6 m. **Kuinka monta litraa vettä uima-altaaseen mahtui?**

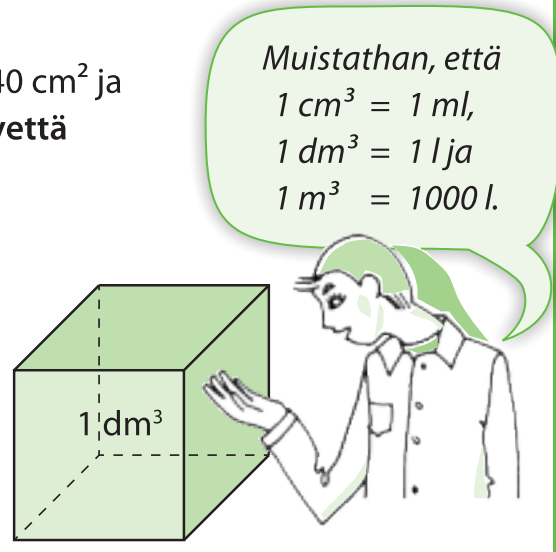
17) Suoran ympyrälieriön pohjan halkaisija on 8 cm ja korkeus 4 cm. **Laske ympyrälieriön tilavuus.**

18) Suoran ympyrälieriön pohjan säde on 4 cm ja korkeus 5 cm. **Laske ympyrälieriön tilavuus.**

19) Sitruunahyytelöä tehdään suorakulmion muotoiseen vuokaan, jonka pituus on 530 mm, leveys 325 mm ja korkeus 40 mm. Vuoka jätetään 0,5 cm vajaaksi. **Kuinka monta litraa sitruuna-hyytelöä vuokaan mahtuu?**

20) Suoran ympyrälieriön pohjan pinta-ala on 30 cm^2 ja korkeus 10 cm. **Kuinka monta desilitraa vettä kyseiseen astiaan mahtuu?**

21) Suoran ympyrälieriön pohjan pinta-ala on 40 cm^2 ja korkeus 20 cm. **Kuinka monta senttilitraa vettä mahtuu kyseiseen astiaan?**



kuutio

22) Ympyrän muotoiseen pesuvatiin tehtiin Viiville jalkakylpy. Pesuvadin halkaisija oli 50 cm ja korkeus 8 cm. **Kuinka paljon jalkakylpyvettä oli tehtävä, kun pesuvati täytettiin puolilleen?**

23) Sitruunatorttua paistettiin vuoassa, jonka pituus oli 265 mm, leveys 325 mm ja korkeus 40 mm. Astian pohjalla oli ohut rapea 7 mm korkea pohja, jonka päälle kaadettiin sitruunatäytettä 1,9 l. **Mikä oli lopullinen tortun korkeus?**

24) **Laske seuraavien pyöreiden vuokien tilavuudet:**

a) vuoan halkaisija on 24 cm ja korkeus 6 cm
b) vuoan säde on 8 cm ja korkeus 4,8 cm
c) vuoan halkaisija on 185 mm ja korkeus 52 mm.

25) **Kuinka paljon jäädykemassaa tarvitaan** täyttämään 30 pyöreää muottia, joista jokaisen halkaisija on 8 cm ja korkeus 2,5 cm?

26) **Laske, kuinka paljon kakkutaikinaa tarvitaan nelikerroksisen hääkakun tekemiseen.** Jokaiseen kerrokseen käytettävän vuoan korkeus on 6 cm ja ne täytetään puolilleen. Vuokien pohjan halkaisijat ovat 45 cm , 35 cm, 25 cm ja 15 cm.

27) Moussekakkua tehtiin 1,7 litraa, ja massa kaadettiin piripintaan 6 cm korkeaan vuokaan. Mousse vietiin tarjolle pyöreällä vadilla. **Mikä piti vadin halkaisijan olla jotta mousse mahtui sille?**

Itsearviointi 7

Tämän testin laskut on valittu tämän luvun sisällöstä. Voit näiden laskujen avulla arvioida jälleen omaa oppimistasi ja osaamistasi. Testin laskutehtävien oikeat vastaukset löydät kirjan takaa ja voit miettiä, onko tämä osio hallinnassasi vai onko kertaaminen vielä tarpeellista.

GEOMETRIA

1) Hoitokodin kellaritiloissa oli kuntoutukseen tarkoitettu uima-allas. Uima-altaan pituus oli 7 m ja leveys 4 m ja syvyys 120 cm. **Laske uima-altaan tilavuus.** **/2 p**

2) Kolmion korkeus on 8 cm ja leveys 8 cm. **Laske kolmion pinta-ala.** **/2 p**

3) Pyöreän vuoan halkaisija on 26 cm ja korkeus 5 cm. **Laske vuoan tilavuus.** **/2 p**

4) Ympyrälieriön pohjan halkaisija on 12 cm ja korkeus 5 cm. **Laske ympyrälieriön tilavuus.** **/2p**

5) Ympyrälieriön pohjan pinta-ala oin 30 m^2 ja korkeus 8 cm. **Kuinka monta desilitraa vettä kyseiseen astiaan mahtuu?** **/4 p**

6) Eräs hoitohuone oli jaettu kahteen osaan. Koko huoneiston pinta-ala oli 80 m^2. Ensimmäisen huoneen pituus oli 6 m ja leveys 5 m ja toisen huoneen pituus oli 10 m. **Laske toisen huoneen leveys.** **/4 p**

7) Pyöreän pesuvadin säde on 15 cm ja korkeus 10 cm.
   a) **Laske pesuvadin tilavuus.**
   b) **Laske myös kuinka monta litraa vettä pesuvatiin mahtuu, jos pesuvati jätetään 3 cm vajaaksi.** **/4 p**

8) Erään hoitolaitoksen uima-altaaseen mahtuu 75 000 litraa vettä. Altaan pituus on 10 m ja leveys 5 m. **Kuinka syvä allas on?** **/6 p**

9) Hoitokodin keittiössä säilytetään vispipuuroa GN-astiassa, jonka mitat ovat pituus 530 mm, leveys 325 mm ja syvyys 65 mm. **Kuinka monta litraa vispipuuroa astiaan mahtuu, jos 2 cm reunasta jätetään vajaaksi?** **/6 p**

10) Ympyrän muotoiseen pesuvatiin tehtiin Sinikalle jalkakylpy. Pesuvadin halkaisija oli 40 cm ja korkeus 10 cm. Pesuvati jätettiin 4 cm reunasta vajaaksi. **Kuinka monta litraa jalkakylpyvettä oli tehtävä kyseiseen pesuvatiin?** **/6p**

yhteensä pisteitä:

Enimmäispistemäärä tästä testistä on 38 pistettä. Yllettyäsi näihin pisteisiin tai lähelle, voit olla tyytyväinen itseesi, koska oppimista on tapahtunut ja hallitset monia geometriaan liittyviä laskuja. Mikä kaikki ei vielä sujunut tarpeeksi hyvin, niin ei hätää, palaa kirjan sivuille harjoittelemaan lisää. Harjoitus tekee mestarin.

Ammatillinen laskenta

4 Reseptien tulkinta

5 Lääkeannostelu

6 Liuoslaskut

7 Ravinto ja terveys

8 Tilastot ja graafinen tulkinta

4

RESEPTIEN TULKINTA

Tässä luvussa opit

- mikä on lääkemääräys eli resepti ja mitä tietoa se sisältää
- mitä potilaskortti sisältää
- tulkitsemaan roomalaisin numeroin merkityt lääkkeiden pakkauskoot.

Sepolle on määrätty Panadol-kipulääkettä CXX kappaleen purkissa ja Amaryl 3 mg diabeteksen hoitoon XC kappaleen purkissa.

Seppo ei valitettavasti tunne roomalaisia numeroita ja miettii, mitä isot oudot kirjaimet tarkoittavat.

Kun olet opiskellut tämän luvun, osaat ohjata ja neuvoa Seppoa lääkemääräyksen ymmärtämisessä ja voit selittää hänelle, kuinka monta tablettia kyseisissä purkeissa on. Kirjan takaa voit tarkistaa, onnistuitko auttamaan Seppoa oikein.

Lääkemääräysten tulkinta on lähihoitajalle tärkeä taito. Lähihoitajan työnkuvaan voi kuulua esimerkiksi lääkekuurin pituuden tai lääkepullon riittoisuuden laskeminen. Roomalaisten numeroiden tunteminen auttaa reseptien ymmärtämisessä, sillä esimerkiksi kapselien ja tablettien lukumäärä pakkauksessa on usein ilmoitettu roomalaisin numeroin.

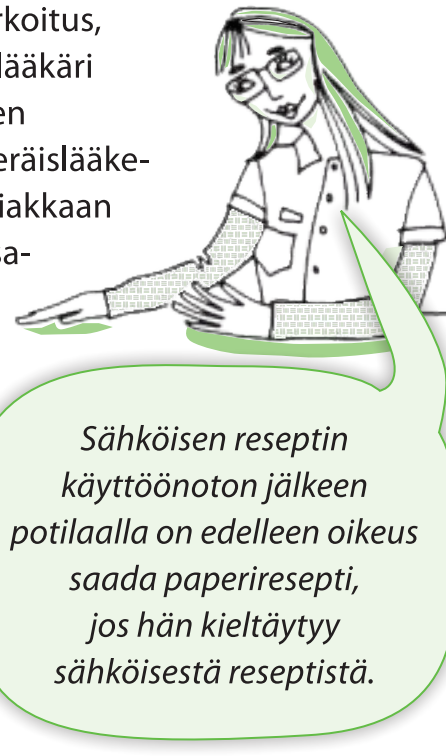
Lähihoitajan täytyy myös selvittää, milloin resepti on uusittava ja milloin apteekista on haettava uudet lääkkeet.

Resepti eli lääkärin antama määräys

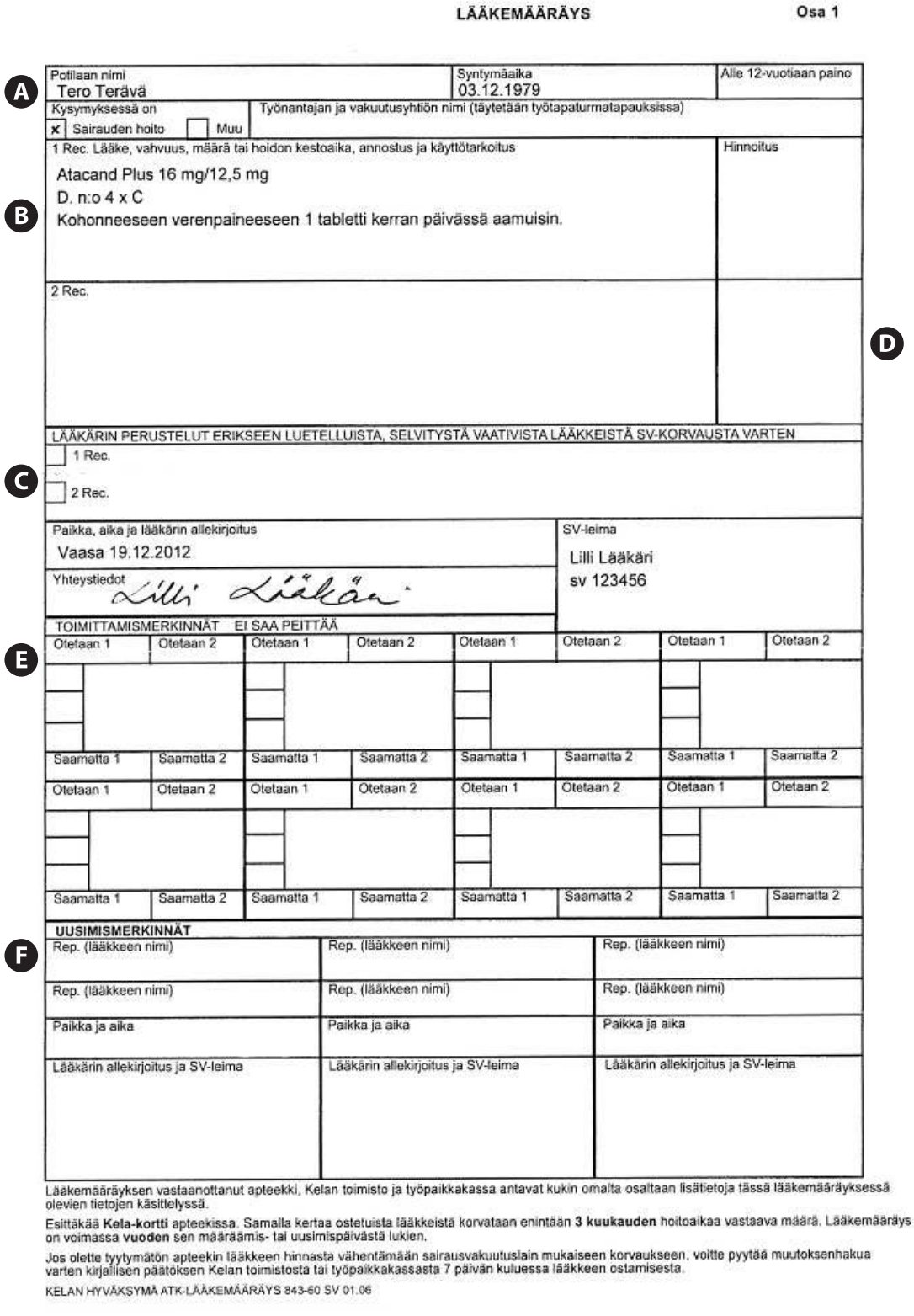
Lääkärin määräämässä reseptissä on

- potilaan nimi ja syntymäaika
- lääkevalmisteen nimi
- lääkemuoto
- lääkkeen vahvuus ja määrä
- annosteluohje.

Lääkemääräyksessä kerrotaan myös lääkkeen käyttötarkoitus, esimerkiksi ”virtsatietulehduksen hoitoon”. Tavallisesti lääkäri kirjoittaa reseptiin lääkevalmisteen kauppanimen, kuten Ciproxin 500 mg. Apteekki voi kuitenkin vaihtaa alkuperäislääkevalmisteen hinnaltaan edullisempaan vaihtoehtoon asiakkaan suostumuksella. Tablettien lukumäärä ilmoitetaan joissakin resepteissä ja lääkepakkaukseen liimattavissa ohjelipukkeissa roomalaisin numeroin.



Nyt ollaan ottamassa käyttöön myös sähköinen resepti. eResepti on lääkemääräys, jonka lääkäri laatii ja allekirjoittaa sähköisesti ja tallentaa keskitettyyn tietokantaan, jota kutsutaan Reseptikeskukseksi. Valtakunnallinen Reseptikeskus sisältää sähköiset reseptit ja apteekkien niihin tekemät toimitusmerkinnät.



LÄÄKEMÄÄRÄYS Osa 1

A
Potilaan nimi: Tero Terävä
Syntymäaika: 03.12.1979
Alle 12-vuotiaan paino:
Kysymyksessä on: [x] Sairauden hoito [ ] Muu
Työnantajan ja vakuutusyhtiön nimi (täytetään työtapaturmatapauksissa):

B
1 Rec. Lääke, vahvuus, määrä tai hoidon kestoaika, annostus ja käyttötarkoitus
Atacand Plus 16 mg/12,5 mg
D. n:o 4 x C
Kohonneeseen verenpaineeseen 1 tabletti kerran päivässä aamuisin.

Hinnoitus

D
2 Rec.

C
LÄÄKÄRIN PERUSTELUT ERIKSEEN LUETELLUISTA, SELVITYSTÄ VAATIVISTA LÄÄKKEISTÄ SV-KORVAUSTA VARTEN
[ ] 1 Rec.
[ ] 2 Rec.

Paikka, aika ja lääkärin allekirjoitus
Vaasa 19.12.2012
Yhteystiedot
Lilli Lääkäri

SV-leima
Lilli Lääkäri
sv 123456

E
TOIMITTAMISMERKINNÄT EI SAA PEITTÄÄ

Otetaan 1	Otetaan 2	Otetaan 1	Otetaan 2	Otetaan 1	Otetaan 2	Otetaan 1	Otetaan 2
Saamatta 1	Saamatta 2	Saamatta 1	Saamatta 2	Saamatta 1	Saamatta 2	Saamatta 1	Saamatta 2
Otetaan 1	Otetaan 2	Otetaan 1	Otetaan 2	Otetaan 1	Otetaan 2	Otetaan 1	Otetaan 2
Saamatta 1	Saamatta 2	Saamatta 1	Saamatta 2	Saamatta 1	Saamatta 2	Saamatta 1	Saamatta 2

F
UUSIMISMERKINNÄT

Rep. (lääkkeen nimi)	Rep. (lääkkeen nimi)	Rep. (lääkkeen nimi)
Rep. (lääkkeen nimi)	Rep. (lääkkeen nimi)	Rep. (lääkkeen nimi)
Paikka ja aika	Paikka ja aika	Paikka ja aika
Lääkärin allekirjoitus ja SV-leima	Lääkärin allekirjoitus ja SV-leima	Lääkärin allekirjoitus ja SV-leima

Lääkemääräyksen vastaanottanut apteekki, Kelan toimisto ja työpaikkakassa antavat kukin omalta osaltaan lisätietoja tässä lääkemääräyksessä olevien tietojen käsittelyssä.

Esittäkää **Kela-kortti** apteekissa. Samalla kertaa ostetuista lääkkeistä korvataan enintään **3 kuukauden** hoitoaikaa vastaava määrä. Lääkemääräys on voimassa **vuoden** sen määräämis- tai uusimispäivästä lukien.

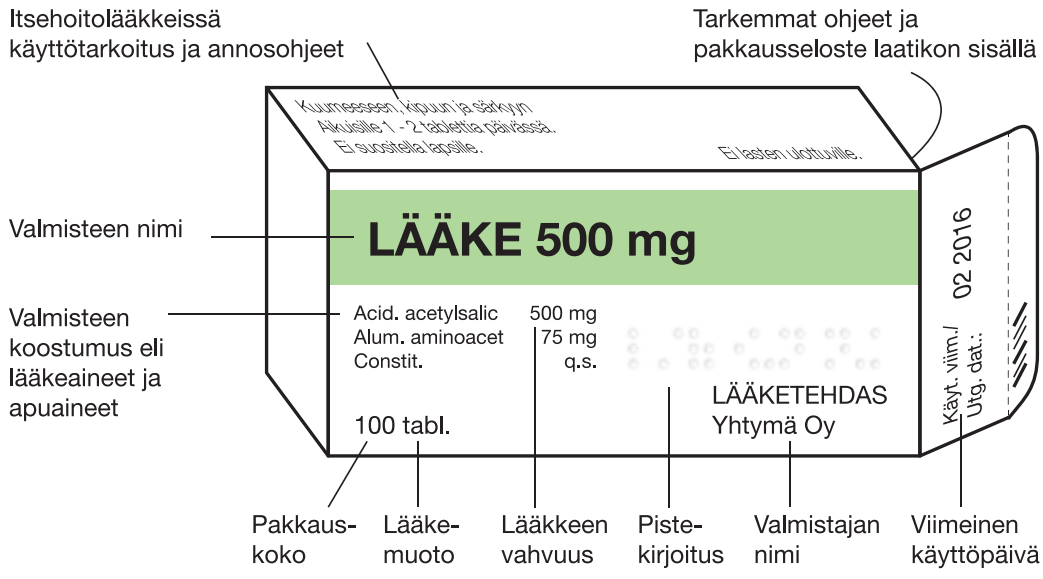
Jos olette tyytymätön apteekin lääkkeen hinnasta vähentämään sairausvakuutuslain mukaiseen korvaukseen, voitte pyytää muutoksenhakua varten kirjallisen päätöksen Kelan toimistosta tai työpaikkakassasta 7 päivän kuluessa lääkkeen ostamisesta.

KELAN HYVÄKSYMÄ ATK-LÄÄKEMÄÄRÄYS 843-60 SV 01.06

A Nimi. Potilas, jolle lääke on määrätty. **B** Tähän lääkäri merkitsee lääkkeen nimen, vahvuuden ja annosteluohjeen. **C** Tässä on tarvittaessa lääkärin perustelu lääkkeen SV-korvausta varten. **D** Hintatarra, josta nähdään lääkkeen korvausluokka. EK = ei korvausta, OK = peruskorvattava lääke (Kela korvaa 35 % hinnasta), AE = alempi erityiskorvaus (65 % hinnasta), YE = ylempi erityiskorvaus (100 % hinnasta, potilas maksaa omavastuun 3 €). Tarrasta käy ilmi myös muuta tarpeellista tietoa lääkkeestä. **E** Otetaan/saamatta. Tästä näkee, paljonko apteekki on potilaalle antanut ja paljonko reseptissä on vielä jäljellä. **F** Lääkäri merkitsee tähän uusimismerkinnän, lääkkeen nimen, uusimispäivämäärän. Kela korvaa vain kolmen kuukauden lääkemäärän kerrallaan. Yli vuoden vanha resepti on uusittava, vaikka lääkettä olisi jäljellä.

Lääkepakkaus

Lääkepakkauksen merkinnät



Potilaskortti

Kun potilaalla on käytössä useampia lääkkeitä, hänellä saattaa olla käytössään henkilökohtainen potilaskortti, johon on merkitty kaikki käytössään olevat lääkkeet ja annostusohjeet. Potilaskortista näkee esimerkiksi hätätilanteissa nopeasti, mitä lääkkeitä potilas käyttää.

Päivittäiset lääkkeet, jotka on merkitty henkilökohtaiseen potilaskorttiin:

Päivä-määrä/ lääkäri	Lääkkeen nimi ja vahvuus	Lääkkeen käyttö-tarkoitus	Aamu klo	Aamu-päivä klo	Keski-päivä klo	Ilta-päivä klo	Ilta/ yö klo	Tarvit-taessa
071294 Mustonen	Emconcor 5 mg Physiotens 0,4 mg	Veren-paineeseen	08 08				20	
030402 Erkkilä	Diformin Retard 750 mg	Diabetek-seen	08				20	
030402 Erkkilä	Panadol 1000 mg	Särkyyn						X

Roomalaiset numerot

Roomalaisia numeroita käytetään muun muassa järjestysnumeroina, lääkemääräyksissä ja kellotauluissa. Roomalaisten numeroiden tunteminen auttaa reseptien ymmärtämisessä, joka on lähihoitajalle tärkeä taito.

Roomalaisilla numeroilla voidaan ilmaista **kokonaislukuja** yhdestä 3999:ään. Nollaa roomalaiset numerot eivät tunne. Roomalaisissa numeroissa käytetään meidän tuttujen arabialaisten numeroittemme sijaan kirjainmerkkejä ilmaisemaan luvun suuruus.

I	=	1
V	=	5
X	=	10
L	=	50
C	=	100
D	=	500
M	=	1000

Roomalaisilla numeroilla luvut muodostetaan seuraavasti:

- Enintään kolme samanlaista merkkiä saa olla peräkkäin.
- Koska vain kolme samanlaista merkkiä saa olla peräkkäin, ilmaistaan luku neljä ikään kuin yksi pois viidestä sijoittamalla ykköstä merkitsevä I viitosta merkitsevän V eteen, samoin luku 9 ilmaistaan yksi pois kymmenestä IX.
- Jos arvoltaan pienempää lukua tarkoittava merkki on suurempaa lukua tarkoittavan merkin jälkeen, lisätään se suurempaan merkkiin. Esimerkiksi XI = 11.

Taulukossa roomalaisia numeroita on muunnettu arabialaisiksi numeroiksi:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	14	15	19	20
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XIV	XV	XIX	XX

ESIMERKKI 1

Kirjoita roomalaisin numeroin:

a) 33
b) 79
c) 1998.

a) Lähdetään liikkeelle luvun ensimmäisestä numeroista ja muunnetaan yksikkö kerrallaan roomalaisiksi numeroiksi.

30 = XXX

3 = III

Liitetään kirjaimet yhteen: 33 = XXXIII

b) Lähdetään liikkeelle luvun ensimmäisestä numeroista ja muunnetaan yksikkö kerrallaan roomalaisiksi numeroiksi.

70 = 50 + 20 = LXX

9 = 10 – 1 = IX

Liitetään kirjaimet yhteen: 79 = LXXIX

c) Lähdetään liikkeelle luvun ensimmäisestä numerosta ja muunnetaan yksikkö kerrallaan roomalaisiksi numeroiksi.

1000 = M

900 = CM (1000 – 100)

90 = XC (100 – 10)

8 = VIII

Liitetään kirjaimet yhteen: MCMXCVIII

Harjoitukset 1–13

Harjoituksia

1) **Kirjoita arabialaisin numeroin:**

a) IV = _____ b) VII = _____ c) XIX = _____

d) XII = _____ e) XVIII = _____ f) XXI = _____

g) XXIX = _____ h) XXXIV = _____

2) **Kirjoita luvut roomalaisin numeroin:**

a) 6 = _____ b) 9 = _____ c) 13 = _____

d) 15 = _____ e) 24 = _____ f) 30 = _____

g) 39 = _____ h) 98 = _____

3) **Mitä lukuja tarkoittavat seuraavat roomalaiset numerot?**

a) XXX = _____ b) CVIII = _____ c) CM = _____

d) XL = _____ e) LX = _____ f) MCCXV = _____

g) XIV = _____ h) XCVIII = _____

4) **Kirjoita vuosiluvut roomalaisin numeroin:**

a) 2005 = _____ b) 1844 = _____ c) 1996 = _____

d) 999 = _____ e) 2012 = _____ f) 2013 = _____

g) 1900 = _____ h) 1850 = _____

5) **Ilmoita roomalaisin numeroin** seuraavien lääkkeiden pakkauksessa olevien tablettien määrät:

a) Panadol Forte 1 g, 100 tablettia pakkauksessa _____

b) verenpainelääke Moxonidin Actavis 0,2 mg, pakkauksessa 98 tablettia _____

c) tulehduskipulääke Burana 400 mg, pakkauksessa 30 tablettia _____

d) diabeteslääke Amaryl 3 mg, pakkauksessa 90 tablettia _____

6) **Ilmoita roomalaisin numeroin** seuraavien ravintolisien pakkauksessa olevien tablettien määrät:

a) D-vitamiini D-Max, 20 mikrogrammaa, purkissa 300 tablettia _____

b) Magnesia 350 mg, purkissa 140 tablettia _____

c) Calci Strong+D3 -vitamiini, pakkauksessa 200 tablettia _____

d) C-vitamiini 500 mg, pakkauksessa 270 tablettia _____

7) Lääkäri määräsi potilaalle 150 kappaleen erän tabletteja. **Kirjoita tämä määrä roomalaisin numeroin.** _____

8) Säästöpakkaus päänsärkylääkettä sisältää 120 tablettia. **Kirjoita tämä määrä roomalaisin numeroin.** _____

Harjoituksia

9) Kolmikymmenvuotinen sota alkoi Euroopassa vuonna MDCXVIII.
Minä vuonna tämä sota siis alkoi? _____

10) Suomi liitettiin Venäjään vuonna MDCCCIX.
Minä vuonna tämä siis tapahtui? _____

11) Lääkemääräyksessä luki Ciproxin 500 mg XX tablettia.
Kuinka monta tablettia purkissa oli? _____

12) Malarone-lääkemääräyksessä oli merkintä XII x 2.
Kuinka monta malariatablettia lääkäri määräsi potilaalle? _____

13) Duact-nuhalääkemääräyksessä oli XXIV.
Kuinka monta tablettia pakkaus sisälsi? _____

Alla olevalla testillä voit tarkistaa, miten roomalaiset numerot ovat painuneet mieleesi.

Itsearviointi 8

RESEPTIEN TULKINTA

1) **Ilmoita roomalaisin numeroin 222.** **/2 p**

2) **Ilmoita roomalaisin numeroin 2012.** **/2 p**

3) **Ilmoita arabialaisin numeroin LXXIV.** **/2 p**

4) **Ilmoita arabialaisin numeroin XXVIII.** **/2p**

5) **Ilmoita arabialaisin numeroin XLIV.** **/2p**

6) Martille määrättiin hyvänlaatuisen eturauhasen liikakasvun ehkäisemiseen Xatral CR depottabletti 10 mg. Lääkemääräyksessä lukee 4 x XC. **Mitä se tarkoittaa?** **/3 p**

7) Aunen verenpainelääke Emconcoria löytyy XXX:n ja C:n kokoisissa pakkauksissa. **Minkä kokoisia pakkaukset ovat?** **/3 p**

8) Reijon verenpainelääke Moxonidin Actavis myydään XCVIII:n kokoisissa pakkauksissa. **Montako tablettia pakkauksessa on?** **/3 p**

9) Karnosiini-niminen luontaistuote myydään 60 kappaleen purkeissa. **Ilmoita määrä roomalaisin numeroin.** **/3 p**

10) C-vitamiinia myytiin CCC:n kokoisissa purkeissa. **Kuinka monta tablettia purkissa oli?** **/3 p**

yhteensä pisteitä:

Enimmäispistemäärä testistä on 25 pistettä. Jos sait täydet pisteet tai lähes täydet, osaat lukea reseptissä esiintyviä roomalaisia numeroita hyvin. Jos numerot tuntuivat vielä oudoilta, palaa luvun sivuille harjoittelemaan lisää. Oppia ikä kaikki.

5

LÄÄKEANNOSTELU

Tässä luvussa opit laskemaan

- kuinka monta tablettia potilaalle on annosteltava
- kuinka monta millilitraa tiettyä lääkettä on potilaalle annettava
- lääkkeen sisältämän vaikuttavan aineen määrän
- oikean annostuksen potilaan painon mukaan
- lääkekuurin keston
- annostelun tippoina ja tiputusnopeuden.

Kaisalla oli kaapissa Linaltil-verenpainelääkettä 2 purkkia. Toisen purkin tabletit olivat vahvuudeltaan 5 mg/tabletti ja toisen purkin tabletit 10 mg/tabletti. Lääkäri oli määrännyt Kaisalle 25 mg vaikuttavaa ainetta vuorokaudessa jaettuna kahteen annokseen siten, että aamulla hän ottaa 10 mg ja illalla 15 mg. 10 mg:n tabletteja oli purkissa jäljellä 12 kpl ja 5 mg:n tabletteja oli jäljellä 30 kpl. Kaisa mietti, kuinka monta päivää tabletit riittävät.

Opiskeltuasi tämän luvun, palaa auttamaan Kaisaa lääkkeiden riittävyyden laskemisessa. Kirjan lopusta voit tarkistaa, onnistuitko laskemaan tablettien riittävyyden oikein.

Suuri osa tästä luvusta on niin sanottua lääkelaskentaa, joka on lähihoitajan työssä tärkeä taito. Lääkeannostelun hallintaa tarvitaan lääkkeiden jaossa työpaikalla, kotikäynnillä ja aina kun varmistetaan asiakkaan saama lääkkeen määrä. Lähihoitaja voi joutua myös varmistamaan insuliinin määrän tai kipulääkkeen annostelun.

Lääkevalmisteet

Vaikuttava aine

Kaikissa lääkevalmisteissa vain osa koostumuksesta on varsinaista lääkeainetta, jota kutsutaan lääkkeen **vaikuttavaksi aineeksi**. Loppuosa lääkevalmisteesta on niin sanottuja **apuaineita**, jotka voivat olla sidosaineita sekä maku- ja säilöntäaineita.

Kaikissa lääkkeissä on lakisääteisesti oltava tuoteseloste, joka kertoo lääkkeen sisältämät aineet ja niiden määrät. Vaikuttavan aineen määrä ilmoitetaan yleensä milligrammoina riippumatta siitä, onko lääke kiinteässä muodossa, kuten tabletteina tai juoksevassa muodossa, kuten liuoksena.

Lääkkeen vahvuus eli pitoisuus

Lääkkeen vahvuus ilmoitetaan pakkauksessa yleensä milligrammoina tai mikrogrammoina yhtä tablettia tai kapselia kohti. Kun on kyse nestemäisestä lääkkeestä, vaikuttavan aineen määrä ilmoitetaan yhtä tilavuusyksikköä kohti, yleensä yhtä millilitraa kohti.

Pitoisuus voidaan ilmoittaa seuraavilla tavoilla:

- mg/tabletti tai µg/tabletti
- vaikuttavan aineen määrä tilavuusyksikköä kohti mg/ml ja g/l
- vaikuttavan aineen määrä massayksikköä kohti mg/g
- µg/suihke
- prosentteina koko liuoksen määrästä
- kansainvälisenä yksikkönä (KY tai engl. IU), joka on biologisten tai farmakologisten aineiden tehon määrityksessä käytettävä mittayksikkö
- molaarisuutena, joka ilmoittaa kuinka paljon jossakin massassa on jotakin ainetta esimerkiksi liuenneena eli pitoisuus ainemäärän ja massan suhteena. Yksikkönä on mooli, esimerkiksi mol/kg tai mol/l.

Annostelu

Lääkkeen antotavat

- tabletit ja kapselit suun kautta (per. os)
- oraalinesteet
- astmalääkkeet ja muut keuhkosairauksien lääkkeet hengitysteiden kautta inhalaattorilla (laite, jolla potilas vetää vaikuttavaa ainetta henkeensä)
- tipat, sumutteet ja voiteet nenään, silmiin ja korviin
- peräpuikot eli supot, peräruiskeet ja voiteet peräsuoleen (per rectum)
- emätinpuikot ja emätinvoiteet emättimeen
- lääkelaastarit erilaisiin kipulääkehoidoissa, nikotiinikorvaushoidoissa ja vaihdevuosien hormonikorvaushoidoissa
- voiteet ja puuterit iholle
- ruiskeet eli injektiot ihon sisäisesti, ihon alle (s.c.), lihakseen (i.m.) tai laskimon sisäisesti eli suoneen (i.v.)
- infuusiot
- kipupumput epiduraalitilaan
- purukumit esimerkiksi nikotiinikorvaushoidoissa

Lääkkeen annosteluvälineet

- eriväriset annoskupit tai dosetit
- suuhun annosteltavat ruiskut (pikkulapsille)
- mittalusikat ja mittalasit
- esitäytetyt insuliinikynät ja ruiskut

Tabletit ja kapselit

Lääkäri antaa potilaalle annosteluohjeen ilmoittamalla tabletin tai kapselin vahvuuden massan yksiköllä, eli

- grammoina (g),
- milligrammoina (mg) tai
- mikrogrammoina (µg)

riippuen lääkkeen vaikuttavan aineen vahvuudesta.

Lääkäri voi siis määrätä potilaalle lääkettä, jonka vahvuus on esimerkiksi 0,025 mg/tabletti.

Lääkemääräyksessä voi vaikuttavan aineen määrä olla ilmaistuna toisessa yksikössä, kuin lääkepakkauksen päällä ilmoitettu vaikuttavan aineen määrä. Tällöin joudutaan tekemään **yksikkömuunnoksia** laskettaessa annettavien tablettien määrää.

ESIMERKKI 1

Potilaalla on sepelvaltimotauti ja hänelle on määrätty lääkkeeksi asetyylisalisyylihappoa 250 mg. Lääke voidaan antaa jollakin seuraavista tavoista:

a) Aspirin® 500 mg

b) Primaspan® 100 mg ja Primaspan® 50 mg (niellään kokonaisena).

Laske lääkkeen oikea annostelu kussakin tapauksessa, eli kuinka monta tablettia potilaalle annetaan.

Päättelemällä

a) Jos yksi Aspirin® tabletti sisältää 500 mg vaikuttavaa ainetta ja potilaalle on määrätty 250 mg vaikuttavaa ainetta, on helppo päätellä, että potilaan on otettava 0,5 tablettia vuorokaudessa.

b) Jos yksi Primaspan® tabletti sisältää 100 mg tai 50 mg vaikuttavaa ainetta ja potilaalle on määrätty 250 mg vaikuttavaa ainetta, on helppo päätellä, että hänen täytyy ottaa 2 x 100 mg ja 1 x 50 mg tabletit = 250 mg.

Taulukkomenetelmä

	Tablettien määrä		Vaikuttavaa ainetta
Pakkauksessa	1 tabl.	:	500 mg
Potilaalle		=	250 mg

Laita taulukkoon rinnakkain luvut, jotka kuuluvat yhteen eli joilla on suhde keskenään. Tässä tapauksessa tiedetään, että 500 mg ja 1 tabletti vastaavat toisiaan, laita ne siis taulukossa rinnakkain.

Koska haluat saada selville, kuinka monta tablettia 250 mg vastaa, laita 250 mg 500 mg:n alle ja tablettien kohdalle eli kysytyn luvun paikalle pane tyhjä laatikko.

Jakomerkki laitetaan aina vierekkäisten lukujen väliin. Samalla puolella laatikon kanssa oleva luku jaetaan viereisellä luvulla.

Jakolaskun tulos kerrotaan luvulla, joka on tyhjän laatikon vieressä.

Laskusuunta voi siis vaihdella. Jos kysytty luku on vasemmalla, taulukko toimii vasemmalta oikealle. Jos kysytty luku taas on oikealla, taulukko toimii oikealta vasemmalle.

Laskutapa:
1 tabl. : 500 mg · 250 mg = 0,5 tabl.

Esitetty laskutapa voidaan päättelyn helpottamiseksi yksinkertaistaa muotoon

$$\frac{250\text{ mg}}{500\text{ mg}} = 0{,}5 \text{ tablettia.}$$

Verranto

Potilaalla on sepelvaltimotauti ja hänelle on määrätty lääkkeeksi asetyylisalisyylihappoa 250 mg. Lääkkeen vahvuus on 500 mg/tabl. Aspirin® 500 mg.

Muodostetaan verranto:

Pakkauksessa	500 mg	⤫	1 tabletti
Potilaalle annetaan	250 mg		x tablettia

Ratkaistaan yhtälö kertomalla ristiin:

$500 \cdot x = 250 \cdot 1$

$500\,x = 250 \;||: 500$

$$x = \frac{250}{500} = 0{,}5 \text{ tablettia}$$

Harjoitukset 1–13

Harjoituksia

1) Potilaalle määrättiin sitkeään yskään Flavamed 30 mg/tabletti, yksi tabletti 3 x vuorokaudessa 3 päivän ajan. **Kuinka paljon vaikuttavaa ainetta potilas saa kuurin aikana?**

2) Potilaalle määrättiin sitkeään yskään kolmen vuorokauden ajaksi yhteensä 180 mg vaikuttavaa ainetta. Flavamed-tabletin vahvuus on 30 mg. **Kuinka monta tablettia potilaan piti ottaa päivässä?**

3) 6-vuotiaalle Niinalle määrättiin kovaan yskään Flavamed 30 mg/tabletti. Niina sai ½ tablettia kolme kertaa vuorokaudessa kolmen vuorokauden ajan. **Kuinka paljon hän sai vaikuttavaa ainetta (ambroksolihydrokloridi) sinä aikana?**

4) Potilaalle määrättiin tuskalliseen migreeniin sumatripaania 200 mg päivässä Imigran-nimisenä tablettina, jonka vahvuus on 50 mg/tabl. **Kuinka monta tablettia potilaan oli otettava päivässä?**

5) Aune sai virtsatietulehduksen hoitoon Trimopan-nimistä antibioottia, jonka vahvuus oli 160 mg/tabl. Lääkäri määräsi otettavaksi 240 mg päivässä. **Montako tablettia Aunen piti ottaa?**

6) Sinikka sai keuhkoputkentulehdukseen Trimopan 160 mg/tabl. 2 x vuorokaudessa viiden vuorokauden ajan. **Kuinka paljon vaikuttavaa ainetta (trimetopriimi) Sinikka sai kuurin aikana grammoiksi muutettuna?**

7) Käytettävissäsi on Asperin-tabletteja, joiden vahvuus on 250 mg/tabl. ja potilaalle on määrätty vaikuttavaa ainetta 0,75 g. **Kuinka monta tablettia annostelet potilaalle?**

8) Tabletit ovat vahvuudeltaan 150 mg/tabl. Potilaan on saatava vuorokaudessa 0,9 grammaa jaettuna neljään annokseen. **Kuinka monta tablettia annat kerralla?**

9) Potilaalle määrättiin paksusuolentulehdukseen Flagyl 400 mg -nimistä antibioottia. Potilas otti 3 tablettia päivässä kymmenen päivän ajan. **Kuinka paljon vaikuttavaa ainetta potilas sai kuurin aikana grammoiksi muutettuna?**

10) Lääketabletti sisältää 500 mg vaikuttavaa lääkeainetta. Potilaalle on annettava vaikuttavaa ainetta 1 g x 2. **Miten lääke annostellaan potilaalle?**

11) Kilpirauhasen vajaatoiminnasta kärsivälle naispotilaalle määrättiin tyroksiinia 0,075 mg vuorokaudessa. Tyroksiinin vahvuus oli 25 µg/tabletti. **Kuinka monta tablettia potilaalle piti antaa vuorokaudessa?**

12) Raijalle määrättiin rasituksen aiheuttamaa sydän- ja rintakipua ennaltaehkäisemään pitkävaikutteisia Imdur-nitroja. Tabletin vahvuus on 60 mg. Raijan päiväannos on ½ tablettia aamuisin neljän ensimmäisen päivän aikana ja sitten ½ tablettia aamuin illoin. **Kuinka paljon vaikuttavaa ainetta Raija saa tableteista kahden viikon aikana (14 pv)?**

13) Pitkävaikutteista Imdur 60 mg -nitroa määrättiin potilaalle viikon (7 pv) aikana otettavaksi 360 mg. Kahtena ensimmäisen päivänä hän ottaa ½ tablettia. **Miten jaat loppuviikon tabletit?**

Suun kautta annosteltavat nestemäiset lääkkeet

Helpoin tapa annostella nestemäisiä lääkkeitä on antaa niitä suun kautta liuoksena eli **oraaliliuoksena**. Nestemäinen lääke on helppo niellä, mistä hyötyvät varsinkin lapsipotilaat.

ESIMERKKI 2

Itsepintaisesta yskästä kärsivälle potilaalle määrättiin Bisolvon nimistä yskänlääkettä. Yskänlääkkeen vahvuus on 0,8 mg/ml. Kuinka monta millilitraa lääkettä potilaan on otettava päivässä, jos hän aikoo saada ohjeen mukaiset 48 mg vaikuttavaa ainetta?

Päättelemällä

1 ml:ssa on 0,8 mg vaikuttavaa ainetta (kerrotaan 10:llä)

10 ml:ssa on 8 mg vaikuttavaa ainetta (kerrotaan 2:lla)

20 ml:ssa on 16 mg vaikuttavaa ainetta (kerrotaan 2:lla)

40 ml:ssa on 32 mg vaikuttavaa ainetta

60 ml:ssa on 48 mg vaikuttavaa ainetta
(20 ml + 40 ml = 60 ml= 16 mg + 32 mg = 48 mg)

Taulukkomenetelmä

Vaikuttavan aineen määrä		Liuoksen määrä
0,8 mg	:	1 ml
48 mg	=	

Laskutapa: $1 : 0{,}8 \cdot 48 = 60$ ml

Laskutapa voidaan päättelyn helpottamiseksi yksinkertaistaa muotoon

$$\frac{48}{0{,}8} = 60 \text{ ml}.$$

Verranto

Muodostetaan verranto:

0,8 mg		1 ml
48 mg		x

Kerrotaan ristiin ja ratkaistaan x:

$0{,}8 \cdot x = 48 \cdot 1 \quad || : 0{,}8$

$$x = \frac{48}{0{,}8} = 60 \text{ ml}$$

Harjoitukset 14–18

14) Aikuispotilaalle määrättiin Kvilla-yskänlääkettä otettavaksi 15 ml 4 x vuorokaudessa. Kvilla sisältää 5 mg/ml kvillaja-uutetta ja 30 mg/ml ammoniumkloridia.

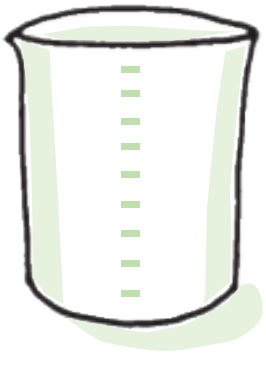
a) **Kuinka paljon kvillaja-uutetta potilas saa vuorokaudessa?**
b) **Kuinka paljon ammoniumkloridia potilas saa vuorokaudessa?**

15) 5-vuotiaalle Jennille määrättiin 5 ml Kvilla-yskänlääkettä otettavaksi 4 x vuorokaudessa viiden päivän ajan. Kvilla sisältää 5 mg/ml kvillaja-uutetta ja 30 mg/ml ammoniumkloridia. **Kuinka paljon kumpaakin vaikuttavaa ainetta Jenni saa 5 vuorokauden aikana?**

16) Naispotilaalle määrättiin limaa irrottavaa Bisolvon Strong -yskänlääkettä 5 ml kolmesti päivässä. Oraaliliuoksen vahvuus on 1,6 mg/ml. **Kuinka paljon vaikuttavaa ainetta potilas sai päivän aikana?**

17) Lapsipotilaalle määrättiin Bisolvon Strong limaa irrottavaa yskälääkettä 2,5 ml kolme kertaa päivässä viiden päivän ajan. Lääkkeen vahvuus on 1,6 mg/ml. **Kuinka paljon vaikuttavaa ainetta lapsi saa kuurinsa aikana?**

18) Tytölle on määrätty Kefolor 250 mg, 3 kapselia vuorokaudessa. Hän ei kuitenkaan pysty nielemään kapseleita, joten lääkitysmuoto muutetaan mikstuuraksi. Kefolor-mikstuuran pitoisuus on 50 mg/ml. **Kuinka monta millilitraa tytölle on annettava mikstuuraa kerralla, jotta hän saa oikean määrän vaikuttavaa ainetta?**



Lääkkeen antaminen tippoina

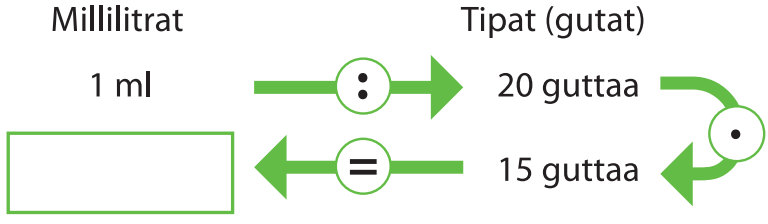
Kun kysymyksessä on hyvin pieni määrä nestemäistä lääkettä, esimerkiksi silmään, korvaan tai nenään, voidaan lääke antaa tippoina. Tipoista käytetään myös latinankielistä ilmausta **gutta** (gtt).

Yleensä
1 gtt = 0,05 ml
tai
1 ml = 20 gtt.

ESIMERKKI 3

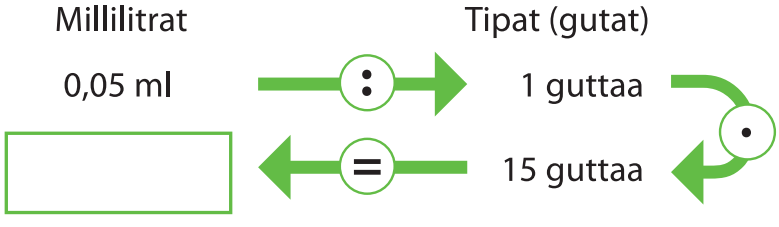
Montako millilitraa on 15 guttaa?

Taulukkomenetelmä



Laskutapa: $1 : 20 \cdot 15 = \frac{15}{20} = 0{,}75$ ml

tai



Laskutapa: $0{,}05 : 1 \cdot 15 = 0{,}05 \cdot 15 = 0{,}75$ ml

Verranto

Muodostetaan verranto: $\frac{1}{x} \times \frac{20}{15}$

Kerrotaan ristiin ja ratkaistaan x: $20 \cdot x = 15 \cdot 1 \;||\; : 20$

$x = \frac{15}{20} = 0{,}75$ ml

Harjoitukset 19–23

19) **Montako guttaa on 2,5 ml?**

20) **Montako millilitraa on 25 guttaa?**

21) **Montako tippaa on 0,5 ml?**

22) Potilaalle annettiin Bepanthen-silmätippoja 2 tippaa kumpaankin silmään kolme kertaa päivässä. **Kuinka monta millilitraa silmätippoja kuluu vuorokauden aikana?**

23) Korvasärystä kärsivälle lapsipotilaalle annettiin Professorin puuduttavia korvatippoja 8 tippaa 3 kertaa päivässä. **Kuinka monta millilitraa lääkettä annosteltiin päivässä?**

Lääkkeen antaminen injektiona eli ruiskeena

Lähihoitaja voi antaa potilaalle injektioita ihonalaiskudokseen ja lihakseen. Monet lääkeaineet on pakattu valmiiksi ruiskuun, jolloin lääkeannostelu on helpompaa. Tästä ovat hyvinä esimerkkeinä insuliinikynät, joissa on yksikköasteikko sekä muutamat ennen leikkausta tai leikkauksen jälkeen annettavat verenohennuslääkkeet.

- 0,8 ml:n antamiseen valitaan 1 ml:n ruisku.
- 1,8 ml:n antamiseen valitaan 2 ml ruisku.
- 3 ml:n antamiseen valitaan 5 ml ruisku.

Jos lääkeaine ei ole valmiina ruiskussa, on tärkeää myös valita sopivan kokoinen ruisku.

ESIMERKKI 4

Potilaalla on vakavia rytmihäiriöitä, joihin annetaan Lidocardia®, jossa on vaikuttavana aineena lidokaiinia 20 mg/ml. Potilaalle annetaan 75 mg i.v. Montako millilitraa hänelle annetaan?

Taulukkomenetelmä

	Vaikuttava aine		Liuoksen määrä
Liuos	20 mg	:	1 ml
Potilas	75 mg	=	

Laskutapa: 1 ml : 20 mg · 75 mg = 3,75 ml

Huomaa, että esitetty laskutapa voidaan päättelyn helpottamiseksi yksinkertaistaa muotoon $\frac{75\,\text{ml}}{20\,\text{ml}} = 3{,}75\,\text{ml}$

Verranto

Muodostetaan verranto:

20 mg		1 ml
75 mg		x

Kerrotaan ristiin ja ratkaistaan x:

$20 \cdot x = 75 \cdot 1 \quad || : 20$

$x = \frac{75}{20} = 3{,}75\,\text{ml}$

ESIMERKKI 5

Potilaalle on annettava 15 mg vaikuttavaa ainetta 0,5 % liuoksena. Montako millilitraa liuosta annetaan?

Päättelemällä

1 ml:ssa on
5 mg vaikuttavaa ainetta.

2 ml:ssa on
10 mg vaikuttavaa ainetta.

3 ml:ssa on
15 mg vaikuttavaa ainetta.

Taulukkomenetelmä

	Vaikuttavan aineen määrä		Liuoksen määrä
Pullossa	5 mg	:	1 ml
Potilaalle	15 mg	=	

Laskutapa: $1\text{ ml} : 5 \cdot 15 = \frac{1}{5} \cdot 15 = \frac{15}{5} = 3\text{ ml}$

Verranto

Muodostetaan verranto:

$$\begin{matrix} 5\text{ mg} & & 1\text{ ml} \\ 15\text{ mg} & & x \end{matrix}$$

Laskutapa: $5x = 15\text{ mg} \cdot 1\text{ ml}$

$$x = \frac{15\text{ mg}}{5\text{ mg}} = 3\text{ ml}$$

ESIMERKKI 6

Potilaalle annetaan 0,5-prosenttinen Xylocain-injektio paikallispuudutusta varten. Kuinka monta millilitraa on annettava, kun lääkäri on määrännyt 35 mg vaikuttavaa ainetta?

Päättelemällä

1 ml:ssa on
5 mg vaikuttavaa ainetta.

2 ml:ssa on
10 mg vaikuttavaa ainetta.

3 ml:ssa on
15 mg vaikuttavaa ainetta.

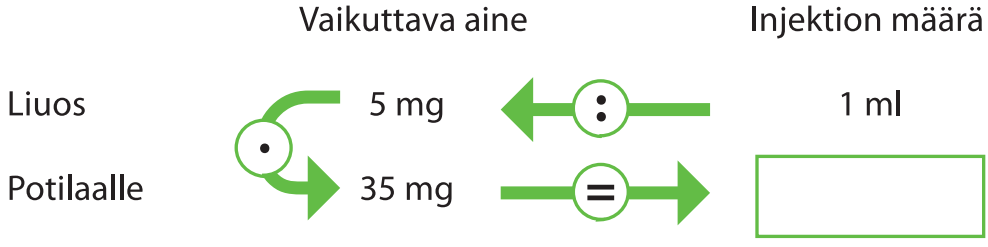
4 ml:ssa on 20 mg vaikuttavaa ainetta.

5 ml:ssa on 25 mg vaikuttavaa ainetta.

6 ml:ssa on 30 mg vaikuttavaa ainetta.

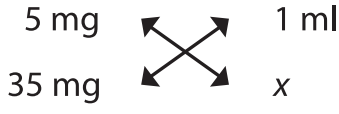
7 ml:ssa on 35 mg vaikuttavaa ainetta (eli seitsemänkertainen määrä).

Taulukkomenetelmä



Saadaan $1\ \text{ml} : 5\ \text{mg} \cdot 35\ \text{mg} = \frac{1\ \text{ml}}{5\ \text{mg}} \cdot 35\ \text{mg} = \frac{35\ \text{mg}}{5\ \text{mg}} = 7\ \text{ml}$

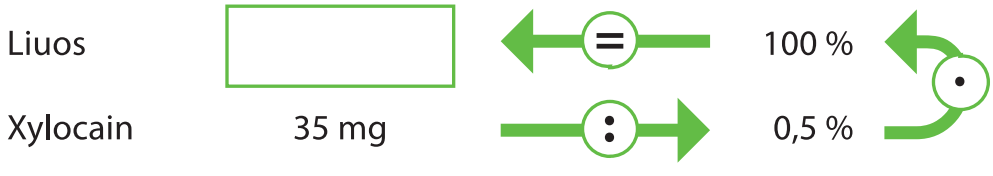
Verranto



Ratkaistaan verranto: $5\ \text{mg} \cdot x = 35\ \text{mg} : 1\ \text{ml}$

$x = \frac{35\ \text{mg}}{5\ \text{mg}} = 7\ \text{ml}$

Tehtävän voi ratkaista myös näin:



Laskutapa: $35\ \text{mg} : 0{,}5\ \% \cdot 100\ \% = 7000\ \text{mg} = 7\ \text{g}$

Muunnetaan liuoksen määrä millilitroiksi. Laimeille liuoksille pätee:
1 g = 1 ml (tai 1 kg = 1 l) eli 7 g = 7 ml.

Liuosta annetaan siis 7 ml.

Harjoitukset 24–47

24) Potilas oli menossa paksusuolen leikkaukseen ja sai laskimoperäisen tukoksen ennaltaehkäisyyn edellisenä iltana Klexane-verenohennuslääkettä, jonka vahvuus oli 100 mg/ml. Valmiissa ruiskussa oli 0,4 ml liuosta. **Kuinka monta milligrammaa vaikuttavaa ainetta potilas sai?**

25) Potilaalle määrätään ennen leikkausta 20 mg Klexane-verenohennuslääkettä, ruiskussa, joka sisältää 0,2 ml liuosta. **Laske lääkkeen vahvuus mg/ml.**

26) Potilaalle, jolla on kohonnut riski saada laskimotukos, annetaan Klexane-hoitoa 7 päivää. Klexanen vahvuus on 100 mg/ml ja ruisku sisältää 0,4 ml liuosta. **Kuinka monta milligrammaa potilas saa viikon aikana vaikuttavaa ainetta?**

27) Potilaalle määrätään laskimotukoksen ehkäisyyn kuurin aikana 160 mg Klexane-nimistä lääkettä. Lääkkeen vahvuus on 100 mg/ml ja ruiskun koko 0,2 ml. **Kuinka monena päivänä potilas joutuu pistämään itseään?**

28) Saattohoitopotilaalle annettiin Oxsanest-kipulääkettä, jonka vahvuus oli 10 mg/ml. Oxanestia oli määrätty 7 mg i.m. Lääkekaapissa on 1 ml:n ampulli. **Kuinka monta millilitraa lääkeliuosta annat potilaalle?**

29) Erään lääkkeen vahvuus oli 200 µg/ml. Potilaalle on määrätty vaikuttavaa ainetta 0,6 mg. **Kuinka monta millilitraa pitää annostella?**

30) Potilaan sydämen vajaatoimintaan on määrätty Digoxinia® 0,125 mg vuorokaudessa. Vaikuttavaa ainetta on 0,25 mg/ml. **Montako millilitraa potilaalle annetaan?**

31) Potilaalle annetaan mini-hepariinihoito trombivaaran vähentämiseksi. Injektionesteessä on 25 000 KY/ml ja kerta-annos on 5000 KY s.c. **Kuinka monta millilitraa annat potilaalle?**

32) Diabeetikko ottaa aamulla Protaphan-insuliinia 48 KY ja iltapäivällä Actrapid-insuliinia 6 KY. Insuliinien vahvuus on 100 KY/ml. **Paljonko kyseiset insuliinimäärät ovat millilitroina?**

33) Potilaalle määrättiin syövän hoitoon Copaxone-lääkeliuosta. Liuoksen vahvuus on 28 mg/ml esitäytetyssä ruiskussa. Potilas osti apteekista 28 ruiskua sisältävän pakkauksen. **Kuinka paljon vaikuttavaa ainetta ruiskut sisältävät yhteensä?**

34) Potilaalle määrättiin syöpälääkkeeksi Ebetrex-nimistä lääkeliuosta, jonka vahvuus on 10 mg/ml. Esitäytetty ruisku sisältää 0,75 ml lääkeliuosta. Potilas saa pistoksen kerran viikossa. **Kuinka paljon vaikuttavaa ainetta potilas saa kuukauden aikana?**

35) Potilas ostaa apteekista Stelara-nimistä lääkeliuosta, joka on tarkoitettu vaikean läiskäpsoriaasin hoitoon. Lääkeliuoksen vahvuus on 90 mg/ml. Lääkeliuos myydään esitäytetyissä ruiskuissa, jotka sisältävät 0,5 ml liuosta. Potilas ostaa itselleen 5 ruiskua. **Kuinka paljon ruiskut sisältävät vaikuttavaa ainetta yhteensä?**

36) Potilaalle määrättiin MS-taudin hoitoon Rebif-lääkeliuosta. Lääkkeen vahvuus on 44 µg/ml. Esitäytetyssä ruiskussa on 8,8 µg vaikuttavaa ainetta. **Kuinka monta millilitraa lääkeliuosta ruisku sisältää?**

37) MS-taudin hoitoon tarkoitetussa Rebif-lääkeliuoksessa on 0,5 millilitran valmisruiskussa 6 miljoonaa KY:ä vaikuttavaa ainetta. **Kuinka monta KY:ä vaikuttavaa ainetta on 0,2 millilitran ruiskussa?**

38) MS-potilaiden hoitoon tarkoitetussa Rebif-lääkkeessä 8,8 µg vaikuttavaa ainetta vastaa 2,4 miljoonaa kansainvälistä yksikköä (KY). **Kuinka monta kansainvälistä yksikköä vastaa 22 µg vaikuttavaa ainetta?**

39) Osaston Morphin-liuos on 2-prosenttista. Potilaalle annetaan 0,3 ml liuosta. **Kuinka monta milligrammaa vaikuttavaa ainetta potilas saa?**

40) Potilaalle määrättiin 6 mg morfiinia. Morphin-liuoksen vahvuus on 2 %. **Paljonko liuosta annetaan?**

41) Lidocain-geelin vahvuus on 2 %. **Montako milligrammaa vaikuttavaa ainetta on 7 ml:ssa geeliä?**

42) Osastolla on 12-prosentista kofeiiniliuosta, jota annetaan potilaalle 0,8 ml. **Montako milligrammaa hän saa kofeiinia?**

43) Potilaalle määrättiin albumiinia 40 mg hypovolemian ehkäisemiseksi. Albumin-infuusioneste on 20-prosenttista. **Montako millilitraa lääkettä annetaan?**

44) Osaston Morphin-liuos on 2-prosenttista. Potilas saa tätä liuosta 0,5 ml. **Paljonko vaikuttavaa ainetta (mg) potilas saa?**

45) Potilaalle on annettava 12 mg vaikuttavaa ainetta 0,5 % liuoksena. **Montako millilitraa liuosta annetaan?**

46) MS-tautia sairastavalle naispotilaalle määrättiin Rebif-lääkeliuosta. Lääkkeen vahvuus on 44 µg/ml. Yhden kuukauden hoitopakkaus sisältää 6 kappaletta 0,2 millilitran ruiskua ja 6 kappaletta 0,5 millilitran ruiskua. **Kuinka monta milligrammaa naispotilas saa vaikuttavaa ainetta kuukaudessa?**

47) Potilaalle on määrätty nivelreuman hoitoon Cimzia-lääkeliuosta. Lääkkeen vahvuus on 20 mg/ml. Lääkäri on määrännyt potilaalle aloitusannokseksi 400 mg vaikuttavaa ainetta joka toinen viikko kolmen viikon ajan ja sitten heti seuraavasta viikosta lähtien ylläpitoannokseksi 200 mg joka toinen viikko jatkuvasti. Lääkettä myydään yhden millilitran suuruisissa esitäytetyissä ruiskuissa 6 ruiskun pakkauksissa. **Kuinka monta lääkepakkausta potilaan on varattava kahden kuukauden ajalle?**

Lääkkeen annosteleminen painon mukaan

Useassa tapauksessa vaikuttavan aineen määrä lasketaan potilaan painon mukaan. Erityisesti lasten lääkityksessä ja lääkkeen annostelussa on tärkeää huomioida lapsen kasvu ja kehitys.

Vastasyntynyt ja alle kouluikäinen lapsi eroavat aikuisesta olennaisesti monien lääkehoitoon vaikuttavien tekijöiden osalta. Keskosilla, vastasyntyneillä ja pienillä imeväisillä maksan aineenvaihdunta ei ole vielä täysin kehittynyt. Tällöin lääkeaineet voivat kerääntyä elimistöön aiheuttaen haittavaikutuksia.

Lääkkeet annostellaan lapsille painon mukaan

- mg/kg/vrk tai
- µg/kg/vrk.

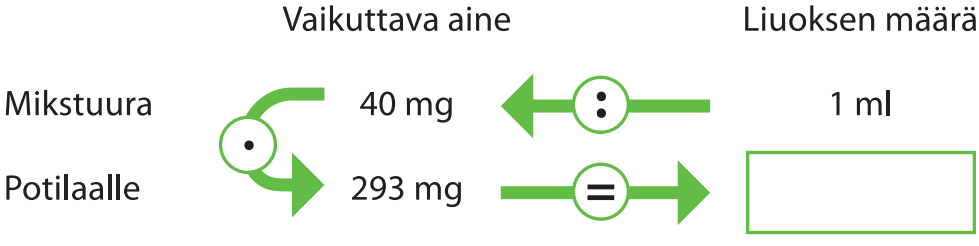
ESIMERKKI 7

7-vuotiaalle, 22 kg painavalle pojalle määrätään bakteerin aiheuttamaan infektioon erytromysiiniä 40 mg/kg/vrk jaettuna kolmeen annokseen. Käytettävä lääkevalmiste on Erytromysin Pediatric -mikstuura, jonka vahvuus on 40 mg/ml. Paljonko lääkettä annat kerralla?

Taulukkomenetelmä

Lasketaan ensin, kuinka paljon vaikuttavaa ainetta täytyy antaa 22 kg painavalle lapselle: 22 · 40 mg/kg/vrk = 880 mg/vrk.

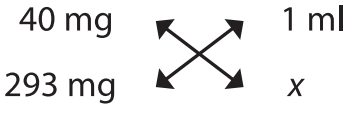
Määrä annetaan jaettuna kolmeen annokseen:
880 mg : 3 ≈ 293 mg/kerta.



Laskutapa: $1 : 40 \cdot 293 = \frac{293}{40} = 7{,}3$ ml

Verranto

Muodostetaan verranto:



Kerrotaan ristiin ja ratkaistaan x: $40 \cdot x = 293 \cdot 1 \quad || : 40$

$x = \frac{293}{40} = 7{,}3$ ml

Harjoitukset 48–54

48) 5-vuotias Alma sai virtsatietulehdukseen Trimopan 100 mg/tabl. Lääkäri määräsi 25 kg painavalle Almalle 6 mg/kg/vrk, jaettuna kolmeen annokseen. **Montako tablettia Almalle piti antaa kerta-annoksena?**

49) Erään lääkkeen vahvuus on 50 mg/ml. Lääkkeen annosteluohje on 600 µg/kg/vrk. **Kuinka paljon lääkettä on annettava 100 kg painavalle miespotilaalle?**

50) Vadelman makuisen Amoxin-mikstuuran pitoisuus on 50 mg /ml. 18 kg painavalle lapselle on määrätty vaikuttavaa ainetta amoksisilliinia 40 mg/kg/vrk jaettuna kahteen annokseen. **Miten annostelet lääkkeen?**

51) Lääkeliuoksessa on 0,5 % vaikuttavaa ainetta. Potilaalle on määrätty annettavaksi vaikuttavaa ainetta 6 mg/kg/vrk jaettuna kolmeen annokseen. Potilas painaa 30 kg. **Kuinka paljon potilaalle annetaan lääkeliuosta yhdessä annoksessa millilitroina?**

52) 25 kg painavalle lapsipotilaalle annettavan lääkkeen annosteluohje on 0,005 mg/kg/vrk. Lääkkeen pitoisuus on 100 µg/ml. **Kuinka monta millilitraa lääkettä annetaan?**

53) Danille on määrätty vaikean infektion hoitoon Kefoloria per.os. 40 mg/kg/vrk. Kefolor-mikstuuran vahvuus on 50 mg/ml. Dan painaa 15 kg. **Montako millilitraa on potilaalle määrätty vuorokausiannos?**

54) Potilaalle, jolla on todettu syvä laskimotukos, määrätään 1 mg/kg Klexanea 2 x vuorokaudessa. Potilas painaa 60 kg. Klexanen vahvuus on 100 mg/ml. Klexanea on olemassa 0,2 ml ja 0,4 ml valmisruiskuja.

a) **Kuinka paljon vaikuttavaa ainetta potilaan pitää saada vuorokaudessa?**
b) **Minkälaiset ruiskut valitset pistämistä varten?**

Lääkekuurin kesto

Lähihoitajan työnkuvaan voi kuulua lääkekuurin pituuden tai lääkepullon riittoisuuden laskeminen, varsinkin, jos hän työskentelee kotihoidon piirissä. Lähihoitajan on osattava selvittää, milloin resepti on uusittava ja milloin apteekista on haettava uudet lääkkeet.

ESIMERKKI 8

Kuinka pitkäksi aikaa riittää 250 ml:n lääkepullo, kun lääkkeen annostelu on

a) 20 ml aamuisin

b) 15 ml 2 x vuorokaudessa?

Päättelemällä

a) 1 päivänä 20 ml

2 päivänä 40 ml

10 päivänä 200 ml

Päätellään, että pullo kestää 12 vuorokautta ja lääkettä jää 10 ml.

b) 1 päivänä 30 ml

2 päivänä 60 ml

3 päivänä 90 ml

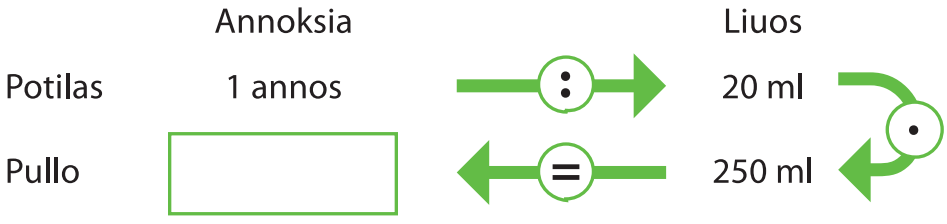
4 päivänä 120 ml

8 päivänä 240 ml

Päätellään, että pullo kestää noin 8 vuorokautta.

Taulukkomenetelmä

a) Annostelu on 20 ml aamuisin.



Laskutapa: 1 : 20 ml · 250 ml = 12,5 annosta

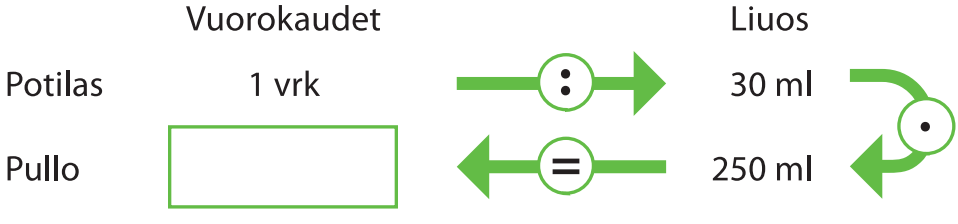
≈ 12 vuorokautta, jää 10 ml

Esitetty laskutapa voidaan päättelyn helpottamiseksi yksinkertaistaa

muotoon $\frac{1\,\text{annos}}{20\,\text{ml}} \cdot 250\,\text{ml} = \frac{250\,\text{annosta}}{20\,\text{annosta}} = 12{,}5\,\text{annosta}$

≈ 12 vuorokautta, jää 10 ml

b) Vuorokausiannos on 2 · 15 ml = 30 ml.



Laskutapa: 1 vrk : 30 ml · 250 ml = 8,3 vrk ≈ 8 vrk

Esitetty laskutapa voidaan päättelyn helpottamiseksi yksinkertaistaa

muotoon $\frac{1\,\text{vrk}}{30\,\text{ml}} \cdot 250\,\text{ml} = \frac{250\,\text{vrk}}{30\,\text{vrk}} = 8{,}3\,\text{vrk} \approx 8\,\text{vrk}$.

Verranto

Muodostetaan verranto: annostelu 20 ml aamuisin

1 annos — 20 ml

x — 250 ml

Kerrotaan ristiin ja ratkaistaan x: $20 \cdot x = 250 \cdot 1 \quad || : 20$

$$x = \frac{250}{20} = 12,5 \text{ annosta}$$

Muodostetaan verranto: vuorokausiannos 15 ml · 2 = 30 ml

1 vrk — 30 ml

x — 250 ml

Kerrotaan ristiin ja ratkaistaan x: $30 \cdot x = 250 \cdot 1 \quad || : 30$

$$x = \frac{250}{30} = 8,3 \text{ vuorokautta} \approx 8 \text{ vuorokautta}$$

ESIMERKKI 9

Nasonex-nenäsuihkeen vahvuus on 50 µg/suihkeannos.
Käytettyään koko pullon potilas on saanut 7 mg vaikuttavaa ainetta.

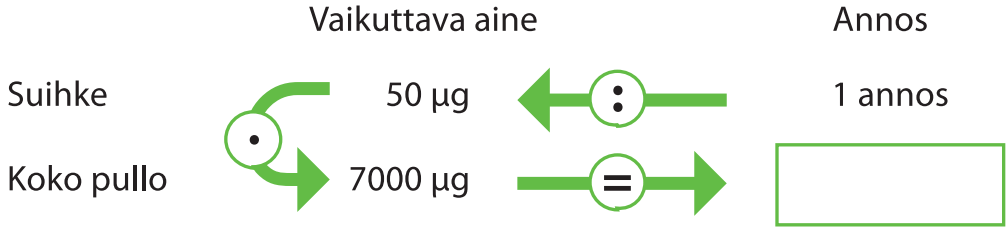
a) Kuinka monta suihkeannosta suihkepullo sisältää?

b) Kuinka kauan suihkepullo kestää, kun potilas ottaa 2 suihketta molempiin sieraimiin (4 suihketta = 200 µg vuorokaudessa)?

Taulukkomenetelmä

Muunnetaan ensiksi molemmat luvut samaan yksikköön: 7 mg = 7000 µg.

Laitetaan luvut taulukkoon. Pannaan vierekkäin luvut, jotka kuuluvat yhteen ja joilla on suhde keskenään.



Laskutapa: $1 : 50 \cdot 7000 = \frac{7000}{50} = 140$ suihkeannosta

Verranto

Muodostetaan verranto:

Kerrotaan ristiin ja ratkaistaan x: $50 \cdot x = 7000 \cdot 1$ || : 50

$x = \frac{7000}{50} = 140$ suihkeannosta

Vastaus:

a) Pullo sisältää 140 annosta.

b) Potilas käyttää 4 annosta päivässä. Pullo kestää 140 : 4 = 35 vuorokautta.

Harjoitukset 55–59

55) Jennin 7-vuotiaalle veljelle määrättiin Kvilla-yskänlääkettä 5 ml otettavaksi 5 kertaa vuorokaudessa. Kvilla sisältää 5 mg/ml kvillaja-uutetta ja 30 mg/ml ammoniumkloridia.
Kuinka kauan 200 ml yskänlääkepullo kestää?

56) Eräälle naispotilaalle määrättiin tetrasykliiniä itsepäisen aknen hoitoon tabletteina, joiden vahvuus oli 250 mg/tabl. Potilaalle on määrätty 0,5 g neljä kertaa päivässä.
Kuinka kauan kestää 100 tabletin pakkaus?

57) Viljalle määrättiin tetrasykliiniä aknen hoitoon tabletteina, joiden vahvuus oli 250 mg/tabl. Hänelle oli määrätty 0,25 g neljä kertaa päivässä. **Kuinka kauan hänellä kestää 100 tabletin pakkaus?**

58) Eräälle potilaalle määrättiin rinnakkaislääkkeeksi tulehdukseen Kefalex 500 mg -antibioottia. Hän otti tätä lääkettä 3 tablettia päivässä. Potilas sai kuurin aikana 15 g vaikuttavaa ainetta.
Kuinka monta päivää hänen kuurinsa kesti?

59) Reijo käyttää nenän tukkoisuuteen Nasonex-nenäsumutetta kaksi suihketta molempiin sieraimiin kerran päivässä allergisen nuhan hoitona. Lääkkeen vahvuus on 50 µg/annos. Koko suihkepullo sisältää 7 mg vaikuttavaa ainetta. **Kuinka kauan pullo kestää Reijon käytössä?**

Tiputusnopeus

Joskus potilaalle annetaan infuusioliuosta suonensisäisesti. Tällöin joudutaan myös laskemaan oikea tiputusnopeus. Yleensä lääkäri tai sairaanhoitaja laittaa potilaan tiputukseen. Lähihoitajan on kuitenkin hyvä osata laskea oikeita tiputusnopeuksia, koska hän voi työssään joutua ainakin seuraamaan tiputuksen sujumista sekä tarkkailemaan, milloin infuusiopussi tai -pullo täytyy vaihtaa.

Kuten aikaisemmin esitetyistä esimerkeistä opimme, käyttämämme taulukkomenetelmä perustuu lukujen välisiin suhteisiin. Tämä pätee myös tiputusnopeuslaskuihin.

Voit itse valita, mitä suhdeparia käytät laskiessasi tiputusnopeuslaskuja.

Tiputusnopeus voidaan ilmaista kahdella eri tavalla:

- millilitraa tunnissa eli ml/h tai
- tippaa minuutissa eli gtt/min.

Tiputusnopeuslaskuja voidaan laskea kolmen eri lukuparin suhteilla.

Tipan tilavuuteen perustuvat lukujen suhteet:

- 1 tippa eli gutta = 0,05 ml
- 20 tippaa eli guttaa = 1 ml

Tiputusnopeuteen perustuva lukujen suhde:

- 3 ml/h = 1 tippa/min

ESIMERKKI 10

Potilaalle on tiputettava infuusioliuosta 120 ml/h.
Kuinka suureksi säädetään tiputusnopeus (gtt/min)?

Taulukkomenetelmä

Valitaan suhteeksi 1 gtt/min = 3 ml/h.

	gtt/min		ml/h
Muuntosuhde	1 gtt/min	:	3 ml/h
Tiputusnopeus		=	120 ml/h

Laskutapa: 1 gtt/min : 3 ml/h · 120 ml/h = 40 gtt/min

Esitetty laskutapa voidaan päättelyn helpottamiseksi yksinkertaistaa muotoon:

$$\frac{1\,\text{gtt/min}}{3\,\text{ml/h}} \cdot 120\ \text{ml/h} = \frac{120}{3}\ \text{gtt/min} = 40\ \text{gtt/min}$$

Verranto

1 gtt/min	⤫	3 ml/h
x		120 ml/h

Kerrotaan ristiin ja ratkaistaan x.

Laskutapa: 3 ml/h · x = 1 gtt/min · 120 ml/h

x = 120 ml/h : 3 ml/h = 40 gtt/min

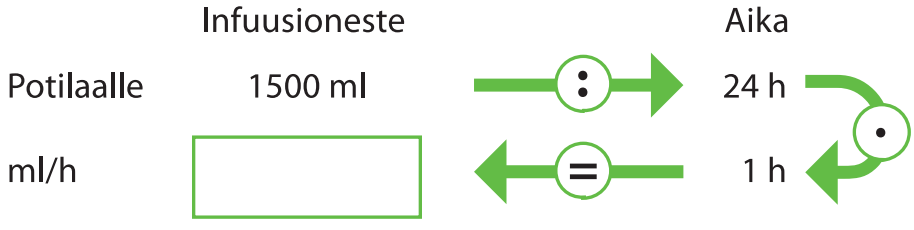
ESIMERKKI 11

Potilaalle on määrätty puolitoista litraa infuusionestettä tiputettavaksi yhden vuorokauden aikana. Montako tippaa minuutissa potilaalle annetaan?

Taulukkomenetelmä

Muunnetaan ensin 1,5 l = 1500 ml.

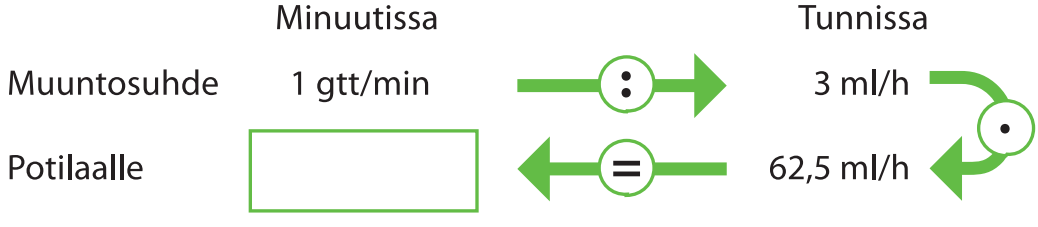
Lasketaan, montako millilitraa potilas saa tunnissa infuusionestettä.



Laskutapa on 1500 ml : 24 h · 1 h = 1500 ml : 24 h = 62,5 ml/h

Huomaa, että yhdellä kerrottaessa tai jaettaessa luku pysyy samana.

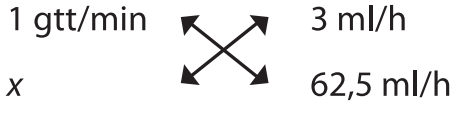
Nyt on tiedossa oikea tiputusnopeus yksikössä millilitraa tunnissa. Muunnetaan tämä standardin mukaisen suhteen avulla yksikköön tippaa minuutissa.



Laskutapa: 1 gtt/min : 3 ml/h · 62,5 ml/h = 62,5 : 3 ≈ 21 gtt/min

Verranto

Muodostetaan verranto:



Kerrotaan ristiin ja ratkaistaan x: 3 ml/h · x = 1 gtt/min · 62,5 ml/h

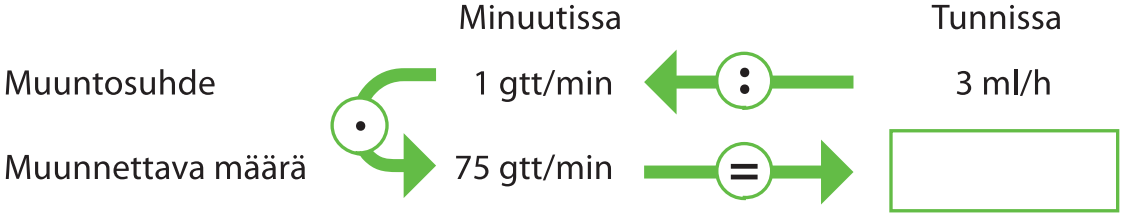
x = 62,5 ml/h : 3 ml/h ≈ 21 gtt/min

ESIMERKKI 12

Montako minuuttia kestää 4 dl infuusionesteen tiputtaminen, jos tiputusnopeus on 75 gtt/min?

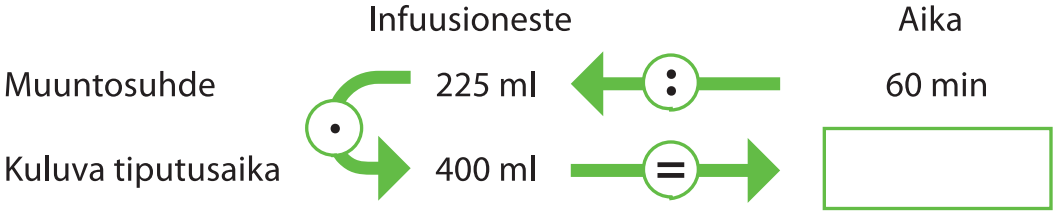
Taulukkomenetelmä

Muunnetaan aluksi tiputusnopeus yksikköön ml/h:



Laskutapa: 3 ml/h : 1 gtt/min · 75 gtt/min = 3 ml/h · 75 gtt/min = 225 ml/h

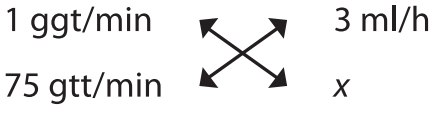
Muunnetaan 4 dl = 400 ml ja 1 h = 60 min:



Laskutapa: 60 min : 225 ml · 400 ml = 106,67 min ≈ 107 min = 1 h 47 min

Verranto

Muodostetaan verranto:



Kerrotaan ristiin ja ratkaistaan x: $x = 3$ ml/h · 75 gtt/min = 225 ml/h

Kerrotaan ristiin ja ratkaistaan x: 225 ml · x = 60 min · 400 ml
x = 60 min · 400 ml : 225 ml = 106,67 min ≈ 107 min = 1 h 47 min

Harjoitukset 60–72

60) Infuusiona on annettava 500 ml liuosta 12 tunnissa.
Mikä on tiputusnopeus

a) **yksikössä ml/h?**
b) **yksikössä gtt/min?**

61) Potilas saa infuusioliuosta nopeudella 60 gtt/min. Tiputus kestää 5 h.
Paljonko liuosta kuluu tuossa ajassa?

62) Infuusiona on annettava 500 ml 6 tunnissa. **Mikä on tiputusnopeus**

a) **yksikössä ml/h?**
b) **yksikössä gtt/min?**

63) Potilaalle määrättiin infuusionestettä 70 ml puolessa tunnissa.
Laske tiputusnopeus

a) **yksikössä ml/h.**
b) **yksikössä gtt/min.**

64) Potilaalle on tiputettava nestettä 800 ml puolessa vuorokaudessa. **Mikä on oikea tiputusnopeus**

a) **yksikössä ml/h?**
b) **yksikössä gtt/min?**

65) Potilaalle määrättiin 1,5 l infuusionestettä annettavaksi 8 tunnin aikana. **Laske tiputusnopeus gtt/min.**

66) Tiputusnopeus on 30 gtt/min ja infuusionestettä on 0,5 litraa.
Kuinka kauan kestää infuusionesteen tiputtaminen?

67) Potilaalle määrättiin Solu-Cortef 200 mg vuorokaudessa jatkuvana infuusiona. Infuusion vahvuus on 4 mg/ml. **Millä nopeudella (ml/h) infuusio annetaan?**

68) **Kuinka kauan kestää infuusionesteen tiputtaminen,**
kun tiputusnopeus on 50 gtt/min ja infusoitavaa nestettä on

a) 100 cl?
b) 750 ml?
c) 4 dl?

69) Potilaalle määrättiin 750 ml infuusionestettä tiputettavaksi 3 tunnin kuluessa. **Laske tiputusnopeus gtt/min.**

70) Lääkäri määräsi Dobujectia 2,5 µg/kg/min. Potilas painaa 70 kg. Dobujectin vahvuus on 2,5 mg/ml. **Laske oikea tiputusnopeus (ml/h).**

71) Tapion vuorokautinen kokonaisnestetarve peruselintoimintojen ylläpitämiseksi on 2500 ml. Tapio nautti suun kautta seuraavat nesteet:

3 dl vettä
2 dl mehua
250 ml kahvia
2,5 dl kasvislientä

a) **Kuinka paljon nestettä potilaalle oli annettava tiputuksen kautta vuorokaudessa?**
b) **Mikä oli oikea tiputusnopeus yksikössä ml/h?**
c) **Mikä oli oikea tiputusnopeus yksikössä gtt/min?**

72) Kuumepotilaalle määrättiin vuorokaudessa kokonaisnestemääräksi kolme litraa. Potilas nautti seuraavat nesteet suun kautta:

200 ml maitoa
1 dl mehua
300 ml vettä
20 cl:n mehutetran

a) **Kuinka paljon nestettä potilaalle oli annettava tiputuksen kautta vuorokaudessa?**
b) **Mikä oli oikea tiputusnopeus yksikössä ml/h?**
c) **Mikä oli oikea tiputusnopeus yksikössä gtt/min?**

Sekalaisia harjoituksia

73) Lecrolyn-silmätipat ovat vahvuudeltaan 40 mg/ml. Pullo sisälsi 5 ml. **Kuinka paljon vaikuttavaa ainetta on yhdessä pullossa?**

74) Lecrolyn-silmätipat ovat vahvuudeltaan 40 mg/ml. **Kuinka paljon vaikuttavaa ainetta on yhdessä silmätipassa (0,05 ml)?**

75) Ainolle määrättiin kohonneen kolesterolin alentamiseen Simvastatin Ratiopharm -nimistä lääkettä, jonka vahvuus oli 20 mg/tabl. Lääkepurkissa oli 98 tablettia. **Kuinka paljon vaikuttavaa ainetta Aino on saanut syötyään koko purkillisen tabletteja?**

76) Anjalle määrättiin diabeteksen hoitoon Metforem-nimisiä depot-tabletteja, joiden vahvuus oli 500 mg/tabletti. Anja otti kaksi tablettia kaksi kertaa päivässä (2 x 2). **Kuinka paljon vaikuttavaa ainetta Anja sai viikon aikana (7 pv)?**

77) Diabeteksen hoitoon tarkoitettu Metforem-tablettipurkki sisältää 100 tablettia. Anja otti kaksi tablettia kaksi kertaa päivässä (2 x 2). **Kuinka monta päivää tablettipurkki riitti?**

78) Lääkäri määräsi Ainolle sydämen vajaatoiminnan hoitoon Furesista, jonka vahvuus oli 20 mg/tabletti. Aino otti yhden tablettia aamulla ja 0,5 tablettia iltaisin. **Kuinka paljon vaikuttavaa ainetta Aino sai kahden viikon aikana (14 pv)?**

79) Potilas ostaa apteekista Stelar-lääkeliuosta, joka on tarkoitettu vaikean läiskäpsoriaasin hoitoon. Lääkeliuoksen vahvuus on 90 mg/ml. Lääkeliuos myydään esitäytetyissä ruiskuissa, jotka sisältävät 0,5 ml liuosta. Potilas ostaa itselleen 20 ruiskua kerralla. **Kuinka paljon ruiskut sisältävät vaikuttavaa ainetta yhteensä?**

80) Reijo saa silmätipoista vaikuttavaa ainetta päivässä 16 mg. Lecrolyn-silmätippapullo sisältää 5 ml liuosta ja on vahvuudeltaan 40 mg/ml. **Kuinka kauan pullo kestää?**

81) Potilaalle määrättiin 2000 ml G 10 % -glukoosiliuosta vuorokaudessa. Tiputus asetettiin virheellisesti nopeudelle 45 ml/h. Virhe huomattiin viiden tunnin kuluttua. **Miten tiputusnopeutta oli säädettävä, jotta potilas sai oikean vuorokausiannoksen?**

82) Potilaalle määrättiin Cordanea 1200 mg vuorokaudessa i.v. Lääkkeen vahvuus on 6 mg/ml. Potilaalle tulee antaa aluksi 300 mg kahden tunnin aikana ja ylijäävä osa 22 tunnin aikana.

a) **Montako millilitraa potilaalle on annettava?**
b) **Mitkä ovat oikeat tiputusnopeudet (ml/h)?**

83) Haet kaapista viisi 2 ml:n Nitro-ampullia. Ampullien vahvuus on 5 mg/ml. Sekoitat kaikki viisi ampullia 500 millilitraan 5 %:sta glukoosiliuosta.

a) Potilaalle on määrätty lääkettä tiputettavaksi 50 mikrogrammaa/min. **Laske tiputusnopeus ml/h.**

b) Potilaalle on määrätty lääkettä tiputettavaksi 20 mikrogrammaa/min. **Laske tiputusnopeus ml/h.**

c) Potilaalle on määrätty edellä mainittua lääkettä tiputettavaksi nopeudella 18 ml/h. **Laske tiputusnopeus µg/min**

Itsearviointi 9

Alla olevan testin laskut on valittu tämän luvun sisällöstä. Voit näiden laskujen avulla arvioida omaa oppimistasi ja osaamistasi. Testin jälkeen voit tarkistaa oikeat tulokset kirjan takaa ja miettiä, onko kertaaminen vielä tarpeellista.

LÄÄKEANNOSTELU

1) Sinikka on menossa paksusuolen leikkaukseen ja tarvitsee laskimoperäisen tukoksen ennaltaehkäisyyn edellisenä iltana Klexane-verenohennuslääkettä, jonka vahvuus on 100 mg/ml. Hänen on saatava 40 mg vaikuttavaa ainetta. **Minkä kokoisen valmisruiskun valitset?** **/4 p**

2) Eilalle määrättiin 1,5 l infuusionestettä annettavaksi tiputuksessa 6 tunnin aikana. **Laske tiputusnopeus**
a) ml/h
b) gtt/min. **/4 p**

3) Viivi saa infuusioliuosta nopeudella 60 gtt/min. Tiputus kestää 4 h. **Paljonko liuosta kuluu tuossa ajassa?** **/4 p**

4) Reijo tiputtaa molempiin silmiinsä kaksi tippaa Lecrolyn-silmätippoja, aamuin illoin. Lecrolyn on vahvuudeltaan 40 mg/ml ja yksi tippa on 0,05 ml. **Kuinka paljon vaikuttavaa ainetta Reijo saa yhden päivän aikana?** **/4p**

5) Reijo saa Lecrolyn-silmätipoista vaikuttavaa ainetta päivässä 8 mg. Lecrolyn on vahvuudeltaan 40 mg/ml ja yksi tippa on 0,05 ml. **Kuinka monta tippaa Reijo laittaa silmiinsä päivän aikana?** **/4 p**

6) Vienolle määrättiin 2000 ml G 10% -glukoosiliuosta vuorokaudessa. Tiputus asetettiin virheellisesti nopeudelle 55 ml/h. Virhe huomattiin kolmen tunnin kuluttua. **Miten tiputusnopeutta oli säädettävä, jotta potilas sai oikean vuorokausiannoksen?** **/6 p**

7) Haet kaapista kaksi 2 ml:n Nitro-ampullia. Ampullien vahvuus on 5 mg/ml. Sekoitat molemmat ampullit 200 millilitraan 5-%:sta glukoosiliuosta. Potilaalle on määrätty lääkettä tiputettavaksi 50 mikrogrammaa /min. **Laske tiputusnopeus ml/h.** **/6 p**

8) Reijo saa vaikuttavaa ainetta silmätipoista päivässä 16 mg. Lecrolyn-silmätippapullo sisältää 5 ml liuosta ja on vahvuudeltaan 40 mg/ml. **Kuinka kauan pullo kestää?** **/6 p**

9) Lääkäri määräsi Anjalle kilpirauhasen vajaatoimintaan Thyroxin-nimistä lääkettä, jonka vahvuus oli 100 µg/tabl. Anja otti 0,5 tablettia parillisina päivinä ja yhden tabletin parittomina päivinä eli viikossa 4 x 0,5 tabl. ja 3 x 1 tabl. **Kuinka paljon vaikuttavaa ainetta Anja sai viikon aikana milligrammoiksi muutettuna?** **/6 p**

yhteensä pisteitä:

Enimmäispistemäärä testistä on 44 pistettä. Yllettyäsi näihin pisteisiin, voit hykerrellä tyytyväisenä. Mikäli et yllä tavoitteeseen, palaa luvun sivuille harjoittelemaan lisää. Harjoitus tekee mestarin.

6

LIUOSLASKUT

Tässä luvussa opit

- laskemaan annetuista raaka-aineista halutun vahvuisen liuoksen
- laimentamaan liuoksia.

Aikomuksesi on valmistaa Erisan des -tiivisteestä desinfektioliuosta eritetahrojen poistoa varten. Tarvitset 500 ml 2-prosenttista Erisan des -liuosta. Kuinka paljon otat tiivistettä ja paljonko vettä?

Voit varmistaa kirjan takaa oikean vastauksen.

Tässä luvussa käsitellään liuoslaskuja. Liuoslaskujen hallintaa tarvitaan, kun valmistetaan halutun vahvuisia liuoksia annetuista raaka-aineista tai kun laimennetaan valmista väkevää liuosta miedommaksi.

Liuokset

Liuoslaskujen keskeisiä käsitteitä ovat

- **vaikuttava aine**: lääkeaine tai vastaava, josta liuos saa nimensä
- **liuotin**: neste, johon vaikuttava aine liuotetaan
- **pitoisuus**: liuoksen väkevyys eli vaikuttavan aineen osuus prosentteina koko liuoksen määrästä.

Mitä enemmän liuoksessa on vaikuttavaa ainetta, sitä väkevämpää liuos on. Vastaavasti mitä vähemmän liuoksessa on vaikuttavaa ainetta, sitä miedompaa liuos on.

Liuosten laimentaminen

Lukujen väliset suhteet voivat olla joko suoraan tai kääntäen verrannollisia. Näistä suoraan verrannolliset suhteet ovat usein helpompia mieltää: molemmat suureet joko kasvavat tai pienenevät samassa suhteessa. Esimerkiksi matkan pidentyessä kaksinkertaiseksi myös matka-aika kaksinkertaistuu.

Liuoslaskujen laskemisessa on tärkeä osata **kääntäen verrannollisuus**. Tämä tarkoittaa sitä, että yhden suureen kasvaessa toinen pienenee:

- mitä miedompaa alkoholia nautitaan, sitä enemmän voi juoda ennen kuin päihtyy
- tai toisinpäin: mitä väkevämpää alkoholia nauttii, sitä nopeammin humaltuu
- mitä väkevämpi liuos, sitä vähemmän sitä tarvitaan, jotta potilas saisi tarvitsemansa määrän vaikuttavaa ainetta
- vastaavasti, mitä miedompi liuos, sitä suurempi on liuoksen määrän oltava.

Liuoksia laimennettaessa kääntäen verrannollisuus toimii siten, että liuoksen tilavuus kasvaa ja pitoisuus pienenee. Tämä johtuu siitä, että laimennettaessa vaikuttavan aineen määrä liuoksessa pysyy samana.

Yksinkertainen liuoksen laimennos

Lääkkeiden yhteydessä merkintä **ad** tarkoittaa ”saakka” tai ”asti”. Liuoksia valmistettaessa liuotinmäärää ei aina ilmoiteta suoraan, vaan käytetään ilmaisua ad. Esimerkiksi jos lisätään 30 millilitraan desinfioimisainetta vettä ad 500 ml, valmista desinfioimisliuosta tulee kaikkiaan 500 ml.

ESIMERKKI 1

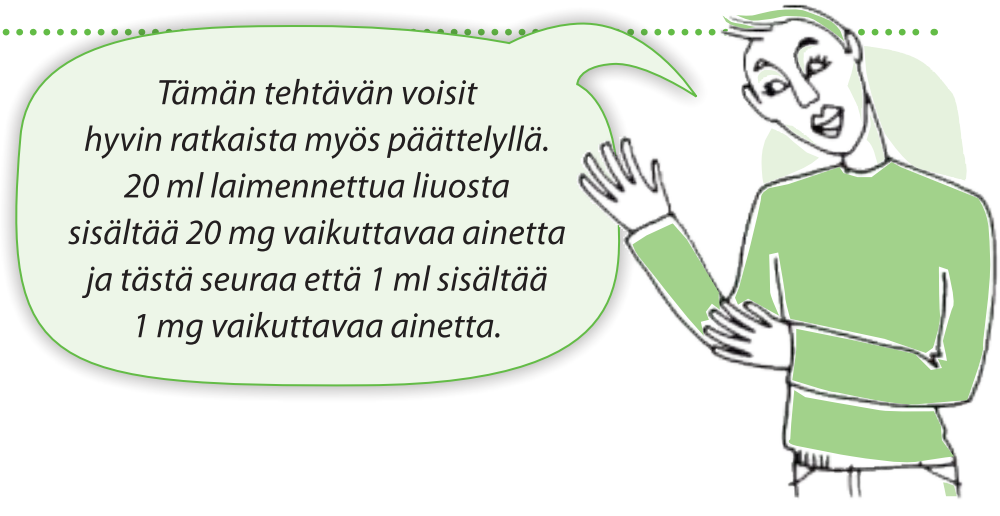
Lääkeliuoksen vahvuus on 20 mg/ml. Ampulli, jossa on 1 ml injektionestettä, lisätään ad 20 ml:aan fysiologista keittosuolaliuosta. Laske saadun lääkeinfuusion vahvuus 1 ml:ssa.

Kun sekoitat ampullin keittosuolaliuokseen ad 20 ml, tarkoittaa se sitä, että lisäät 1 ml:n ampullin 19 ml:aan keittosuolaliuosta. Koko liuoksen määräksi tulee 20 ml. Koska ampullin mukana liuokseen menee 20 mg vaikuttavaa ainetta, niin sekoittamisen jälkeen liuoksen vahvuus on 20 mg/20 ml.

Sen jälkeen voidaan laskea, kuinka paljon vaikuttavaa ainetta on uuden laimennetun liuoksen 1 ml:ssa.

Vaikuttavan aineen määrä		Liuoksen määrä
20 mg	:	20 ml
☐	=	1 ml

Laskutapa: 20 mg : 20 ml · 1 ml = 1 mg/ml



Laimentamattoman liuoksen määrän laskeminen

ESIMERKKI 2

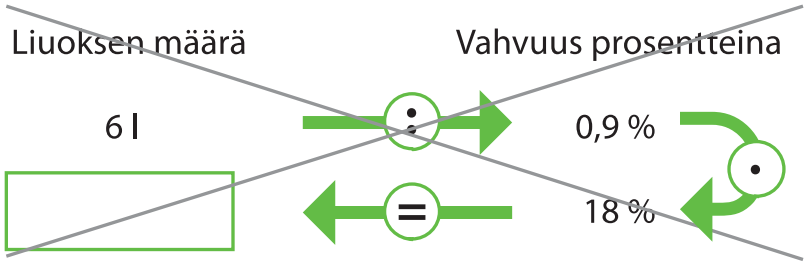
Jalkojen liotusta varten tarvitaan 6 litraa fysiologista keittosuolaliuosta, jonka vahvuus on 0,9 %. Tämä liuos valmistetaan 18-prosenttisesta keittosuolaliuoksesta. Paljonko 18-prosenttista liuosta otetaan?

Tapa 1

Sijoitetaan loogisesti yhteenkuuluvat tiedot vierekkäin.

Aluksi on mietittävä, onko kysymyksessä suoraan vai kääntäen verrannollisuus. Tämä on yleensä tehtävä päättelemällä ja tarkkailemalla saadun tuloksen oikeellisuutta.

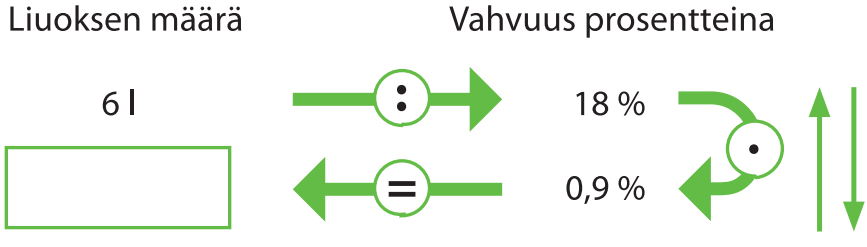
Ei näin:



Jos kyseessä olisi suoraan verrannollisuus, olisi väkevää liuosta otettava 6 l : 0,9 % · 18 % = 120 l. Tämä ei voi pitää paikkaansa. Suhde on siis kääntäen verrannollinen. Koska kyseessä on kääntäen verrannollisuus, on jompikumpi sarake käännettävä ympäri.

Vaan näin:

Taulukkomenetelmällä



Laskutapa: 6 l : 18 % · 0,9 % = 0,3 l = 300 ml

Verrannolla

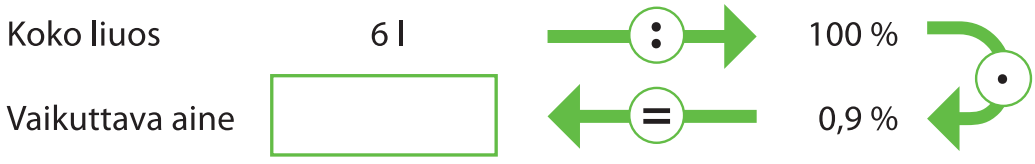
Laskutapa: $18 \cdot x = 6 \cdot 0{,}9 = 0{,}3$ l

Tapa 2

Lasketaan vaikuttavan aineen määrän kautta. Vaikuttavan aineen määrä litroina tai grammoina pysyy aina samana niin alkuperäisessä kuin laimennetussa liuoksessakin, vain liuoksen tilavuus ja vahvuus prosentteina muuttuvat!

Lasketaan ensiksi, paljonko vaikuttavaa ainetta tarvitaan.

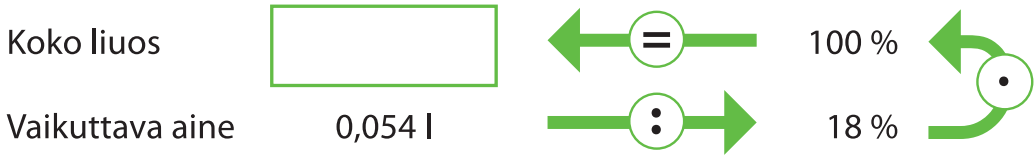
Laimennettu liuos



Vaikuttavan aineen määrä: 6 l : 100 % · 0,9 % = 0,054 l

Tämän jälkeen selvitetään, monessako litrassa väkevää liuosta on sama määrä vaikuttavaa ainetta ja muunnetaan tulos millilitroiksi.

Laimentamaton liuos



Laskutapa: 0,054 l : 18 % · 100 % = 0,3 l = 300 ml

Veden määrä saadaan tietää, kun lasketaan 6000 ml – 300 ml = 5700 ml.

Liuoksen valmistusohje:
Ota 300 ml laimentamatonta 18 %:sta liuosta ja
sekoita siihen 5700 ml vettä.

Laimennetun liuoksen määrän laskeminen

Taulukkomenetelmällä laskettaessa kääntäen verrannolliset laskut voidaan muuttaa suoraan verrannollisiksi.

ESIMERKKI 3

Sinulla on 20 ml 5-prosentista Hibitane-liuosta. Kuinka paljon saat siitä laimentamalla 2-prosenttista liuosta? Mikä on liuoksen valmistusohje?

Ensimmäiseksi selvitämme, mitä tiedämme lähtötilanteesta. Meillä on 20 ml 5-%:sta laimentamatonta liuosta, josta laimentamalla eli vettä lisäämällä pitäisi tehdä 2-%:sta liuosta. Meidän on saatava tietää, kuinka paljon laimennettua liuosta saadaan.

Lasketaan ensin, kuinka paljon vaikuttavaa ainetta laimentamattomassa liuoksessa on.

Laimentamaton liuos

Koko liuos	20 ml	:	100 %
Vaikuttava aine		=	5 %

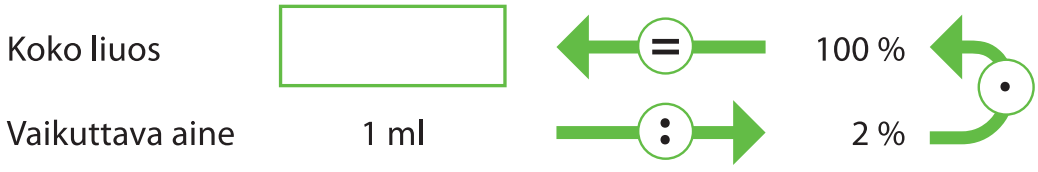
Laskutapa: 20 ml : 100 · 5 = 1 ml

Laimentamattomassa liuoksessa on siis 1 millilitra vaikuttavaa ainetta.

Sen jälkeen lasketaan, missä määrässä laimennettua liuosta on 1 ml vaikuttavaa ainetta.

Koska vaikuttavan aineen määrä millilitroina pysyy samana liuosta laimennettaessa, on molemmissa liuoksissa sama määrä vaikuttavaa ainetta eli 1 ml. Laimennetussa liuoksessa vaikuttavan aineen määrä vastaa kuitenkin 2 %:a.

Laimennettu liuos



Laskutapa: 1 ml : 2 · 100 = 50 ml

Laimennettua liuosta saadaan siis 50 ml.

Veden määrä saadaan kun lasketaan 50 ml – 20 ml = 30 ml.

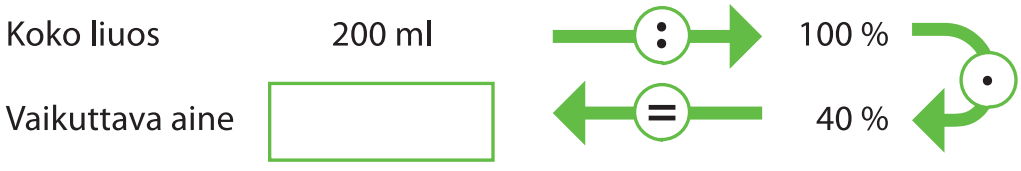
Liuoksen valmistusohje:
Ota 20 millilitraa 5 %:sta liuosta ja sekoita siihen 30 ml vettä.

Laimennetun liuoksen vahvuus prosentteina

ESIMERKKI 4

200 ml:sta 40-prosenttista liuosta on laimentamalla valmistettu 4 litraa laimeaa liuosta. Kuinka väkevää saatu liuos on? Mikä on liuoksen valmistusohje?

Laimentamaton liuos



Lasketaan, kuinka paljon vaikuttavaa ainetta on 200 millilitrassa laimentamatonta liuosta.

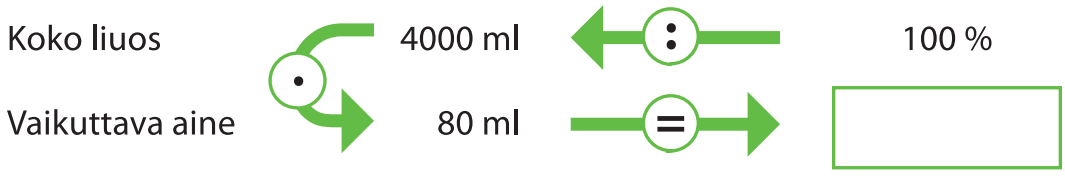
Laskutapa: 200 ml : 100 · 40 = 80 ml

Vaikuttavan aineen määrä pysyy samana liuosta laimennettaessa, joten myös laimennetussa liuoksessa on 80 ml vaikuttavaa ainetta.

Koska laimennettua liuosta tarvitaan 4 litraa eli 4000 ml, on vettä lisättävä 3800 ml, eli 200 ml + 3800 ml = 4000 ml, jolloin koko liuoksen määräksi tulee juuri tuo 4000 ml.

Sen jälkeen lasketaan, kuinka monta prosenttia vaikuttavan aineen määrä 80 ml on koko liuoksen määrästä 4000 ml:sta.

Laimennettu liuos



Laskutapa: 100 % : 4000 ml · 80 ml = 2 %.

Laimennettu liuos on siis 2-prosenttista.

Veden määrän saat laskemalla 4000 ml – 200 ml = 3800 ml.

Liuoksen valmistusohje:
Ota 200 ml 40 %:sta liuosta ja lisää siihen 3800 ml vettä.

Harjoitukset 1–26

Harjoituksia

1) Sekoitat 25 millilitraan Kiilto-yleispuhdistusainetta vettä ad 1000 ml. **Kuinka vahvaa pesuainetta saat prosentteina?**

2) Amisept-jauheesta, jota on 40 g, on valmistettava 1,5-%:nen liuos. **Paljonko vettä tarvitaan?**

3) Tehtävänäsi on valmistaa 25-prosenttinen suolaliuos. **Paljonko suolaa on liuotettava 350 grammaan vettä?**

4) Olutpullon tilavuus on 330 ml ja alkoholipitoisuus 4,7 til-%. **Kuinka monta millilitraa etanolia pullossa on?**

5) Kosketuspintojen puhdistukseen tehdään 500 ml 70 til-% (tilavuus-prosenttista) desinfiointiliuosta. **Paljonko tarvitaan absoluuttista alkoholia?**

6) Sinun on valmistettava 5 litraa 0,5-prosenttista liuosta. **Kuinka paljon tarvitset 2-prosenttista kantaliuosta?**

7) Lääkäri haluaa käyttää 1-prosenttista lidokaiinia, mutta käytettävissä on vain 2-prosenttista lidokaiinia. **Paljonko keittosuolaa on käytettävä yhden 20 ml lidokaiini 2 % -ampullin laimentamiseen?**

8) Potilaalle määrätään 10 ml Chirocainia, vahvuus 1,25 mg/ml. Käytettävissä on vain Chirocain 5 mg/ml, joka siis tulee laimentaa natriumkloridilla. **Montako millilitraa Chirocain 5 mg/ml:aa ja NaCl:a tarvitaan?**

9) Tehtävänäsi on valmistaa 800 ml 2-prosenttista liuosta. Käytettävissäsi on 30-prosenttista liuosta.

   a) **Kuinka paljon 30-prosenttista liuosta tarvitset?**

   b) **Kirjoita teko-ohje.**

10) 50 ml 90-prosenttista etyylialkoholia laimennetaan 30-prosenttiseksi pyyhespriiksi. **Paljonko pyyhespriitä saadaan?**

11) Käytettävissä on 4-prosenttinen liuos. Tehtävänäsi on valmistaa 800 ml 0,5-prosenttista liuosta. **Kirjoita teko-ohje.**

12) Tehtävänäsi on valmistaa 1-prosenttinen liuos, ja käytettävissä on 100 ml 3-prosenttista liuosta. **Kirjoita teko-ohje.**

13) Käytettävissä on Betadine-paikallisantiseptiliuosta vahvuudeltaan 100 mg/ml. On valmistettava puoli litraa 5-prosenttista liuosta. **Kuinka paljon alkuperäisliuosta tarvitaan?**

14) Vahvuudeltaan 20-prosenttista suolaliuosta on 2 litraa ja 12-prosenttista suolaliuosta on 1,5 litraa.

    a) **Paljonko 10-prosenttista suolaliuosta saadaan nämä yhdistämällä ja sopivasti laimentamalla?**
    b) **Kirjoita teko-ohje.**

15) Lääkärin puutarhajuhlissa tarjoiltiin boolia, joka sisälsi puoli litraa 80-prosenttista kirkasta viinaa, 1,5 l valkoviiniä (alkoholia 13 %), 50 cl mansikkalikööriä (alkoholia 21 %) sekä 3 l Spritea. **Laske valmiin boolin alkoholipitoisuus.**

16) Keskiolut sisältää 4,7 % alkoholia. 75 cl:n punaviinipullossa alkoholia on 13,5 %. **Kuinka suuressa määrässä keskiolutta on yhtä paljon alkoholia kuin punaviinipullossa?**

17) Puolen litran siideripullo sisältää 4,5 % alkoholia. **Kuinka suuri määrä viinaa (alkoholia 38 %) sisältää saman määrän puhdasta alkoholia?**

18) Klorheksidoa-pesuliuos, jonka vahvuus on 40 mg/ml, laimennetaan desinfiointiin 5 mg/ml. Käytettävissä on 500 ml laimentamatonta liuosta. **Kuinka paljon laimennosta saadaan?**

19) 90-prosenttista puhdistusainetta on 100 ml. **Kuinka paljon 20 % liuosta saat siitä vedellä laimentamalla?**

20) Sinulla on 300 g 30-%:sta glukoosiliuosta ja laimennat sen 600 g:lla vettä. **Laske laimennetun glukoosiliuoksen pitoisuus prosentteina.**

21) Käytettävissäsi on 1200 ml 10-prosenttista keittosuolaliuosta, joka laimennetaan vedellä 0,9 %:ksi.

a) **Kuinka paljon liuosta on laimentamisen jälkeen?**
b) **Kirjoita teko-ohje.**

22) Tarvitset 300 ml 5-prosenttista sokeriliuosta. Käytettävissäsi on 15-prosenttista sokeriliuosta. **Kuinka paljon sinun on otettava 15-prosenttista liuosta?**

23) Sekoitat keskenään 400 ml 10-prosenttista suolaliuosta ja 100 ml 5-prosenttista suolaliuosta. **Kuinka vahvaa prosentteina uudesta sekoitetusta suolaliuoksesta tulee?**

24) Sinulla on 0,3 litraa 15-prosenttista suolaliuosta. Laimennat sitä 700 millilitralla vettä. **Kuinka vahvaa prosentteina on uusi laimennettu suolaliuos?**

25) Mikä on sokeriliuoksen vahvuus, kun 30 g lisätään ad 200 millilitraan vettä? **Ilmoita vahvuus sekä muodossa g/ml että prosentteina.**

26) Valmista 45 grammasta sokeria 0,9 prosenttinen sokeriliuos.

a) **Kuinka paljon vettä tarvitset?**
b) **Kuinka paljon on koko liuoksen määrä?**

Itsearviointi 10

Alla olevan testin laskut on valittu liuoslaskuluvun sisällöstä. Voit näiden laskujen avulla arvioida omaa oppimistasi ja osaamistasi. Testin jälkeen voit jälleen tarkistaa oikeat tulokset kirjan takaa ja miettiä, onko kertaaminen vielä tarpeellista.

LIUOSLASKUT

1) Sekoitat 50 millilitraan Kiilto-yleispuhdistusainetta vettä ad 1 litra. **Kuinka vahvaa pesuainetta saat prosentteina?** **/4 p**

2) Sinulla on 40 g suolaa ja haluat valmistaa siitä 5-prosenttista suolaliuosta. **Kuinka paljon lisäät suolaan vettä saadaksesi haluamasi vahvuista liuosta?** **/4 p**

3) Valmistat 20-prosenttista sokeriliuosta. Vettä laitat 400 ml. **Kuinka monta grammaa laitat sokeria?** **/4 p**

4) Sinulla on 450 g vettä ja 150 g sokeria. **Kuinka vahvaa sokeriliemestä tulee prosentteina?** **/4p**

5) Sinulla on 2 dl 5-prosenttista sokeriliuosta. Lisäät siihen 1 dl vettä. **Montako prosenttia on vahvuudeltaan laimennettu sokeriliuos?** **/4 p**

6) Sinulla on pullossa 200 ml 90-prosenttista spriitä. Haluat laimentaa sen 15-prosenttiseksi spriiksi. **Kuinka paljon saat määrästä laimeampaa spriitä?** **/6 p**

7) Tarvitset 0,5-prosenttista suolaliuosta 800 ml. Käytettävissäsi on 5-prosenttista suolaliuosta. **Kuinka paljon sinun on otettava sitä voidaksesi laimentamalla saada siitä tarvitsemaasi 0,5 prosenttista suolaliuosta?** **/6 p**

8) Sinulla on 4 cl 40-prosenttista vodkaa. Kaadat siihen 2,5 dl tuoremehua. **Laske laimennetun drinkin vahvuus prosentteina.** **/6 p**

9) Sinulla on sitruunajuomasta ja Koskenkorvasta tehty juomasekoitus edessäsi. Lasissasi on juomaa 3 dl. Drinkin vahvuus on 8 %. **Kuinka paljon drinkissä on 38 %:sta Koskenkorvaa?** **/6 p**

10) Sinulla on 0,6 litraa 10-prosenttista puhdistusainetta. Tehtävänäsi on valmistaa siitä 2-prosenttinen liuos. **Kirjoita siitä valmistusohje.** **/6 p**

yhteensä pisteitä:

Enimmäispistemäärä on 52 pistettä. Yllettyäsi näihin pisteisiin tai lähelle niitä, voit tosiaan nostaa itsellesi hattua, koska liuoslaskut ovat ehkä yksi lääkelaskennan vaikeimmista osa-alueista. Mikäli kaikki ei vielä mennyt ihan nappiin, palaa luvun sivuille harjoittelemaan lisää. Harjoitus tekee mestarin.

7

RAVINTO JA TERVEYS

Tässä luvussa opit

- laskemaan ruokatarvikkeiden ravintoarvoja sekä kilokaloreina että kilojouleina
- laskemaan ruuan suola- ja rasvaprosentit
- laskemaan juhlaboolin alkoholiprosentin
- miltä nestelista näyttää ja miksi se on tärkeä työväline
- laskemaan oman tai potilaasi painoindeksin ja taidon tulkita sitä.

Viivi on alkanut laihtua ja olet huolissasi. Laske Viivin painoindeksi, kun hän on 170 cm pitkä ja painaa 56 kg. Onko syytä huoleen? Onko Viivi liian laiha? Osaatko antaa hänelle neuvoja ruokavalion suhteen?

Mikäli tämän osion asiat ovat hallinnassasi, osaat auttaa Viiviä hänen ongelmassaan. Vastauksen voit tarkistaa kirjan lopusta.

Tänä päivänä kiinnitetään yhä enemmän huomiota terveyteen, terveelliseen ruokavalioon ja ravintoon.

Eri ravintoaineiden terveellisyydestä kiistelevät niin asiantuntijat kuin tavallinen kansakin. On erilaisia laihdutuskuureja, karppauksesta pussidieetteihin, laihdutuspillereistä paastoon ja kaikkea siltä väliltä.

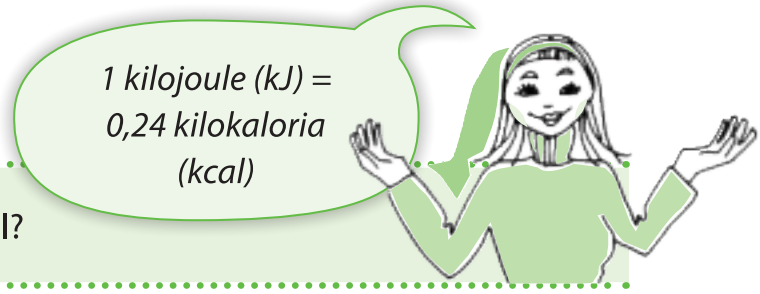
Ravintoarvojen laskeminen

On hyvä osata laskea syödyn ruuan **energiamäärä**, terveydellisistä syistä ja esimerkiksi laihduttamisen helpottamiseksi. Ruuan sisältämän energiamäärän ilmoittamiseen käytetään yksikköinä kilojoulea ja kilokaloria.

Myös muiden ravintoarvojen, kuten **vitamiini- tai hivenainepitoisuuksien** laskeminen on tärkeä osa ravitsemushoitoa.

Terveellistä ateriakokonaisuutta voi hahmottaa esimerkiksi lautasmallin avulla.

Energiamäärien laskeminen



ESIMERKKI 1

Montako kilojoulea vastaa 1 kcal?

	Kilojoulet		Kilokalorit
Muuntosuhde	1 kJ	: →	0,24 kcal
Muunnettava määrä	☐	= ←	1 kcal

Laskutapa: 1 kJ : 0,24 kcal · 1 kcal = 1 kJ : 0,24 kcal = 4,17 kJ

ESIMERKKI 2

Laihdutuskuurin aikana eräs nainen saa syödyistä aterioista energiaa 5000 kJ päivässä. Kuinka monta kilokaloria nainen saa päivän aikana?

	Kilojoulet		Kilokalorit
Muuntosuhde	1 kJ	← :	0,24 kcal
Muunnettava määrä	5000 kJ	= →	☐

Laskutapa: 0,24 : 1 · 5000 = 0,24 · 5000 = 1200 kcal

Harjoitukset 1–6

1) **Muunna kilojouleiksi:**

a) 100 kcal = _____ b) 955 kcal = _____

c) 3230 kcal = _____ d) 1500 kcal = _____

e) 2500 kcal = _____ f) 40 kcal = _____

g) 9 kcal = _____ h) 4 kcal = _____

i) 15,2 kcal = _____ j) 27,5 kcal = _____

2) **Muunna kilokaloreiksi:**

a) 100 kJ = _____ b) 644 kJ = _____

c) 1080 kJ = _____ d) 3 kJ = _____

e) 85 kJ = _____ f) 405 kJ = _____

g) 500 kJ = _____ h) 6000 kJ = _____

i) 66,6 kJ = _____ j) 103,5 kJ = _____

3) 100 g sipulia sisältää 163 kJ energiaa.
Kuinka paljon se energiamäärä on kilokaloreina? _____

4) 200 g:n sisäfileepihvi sisältää 270 kcal.
Kuinka paljon sen energiamäärä on kilojouleina? _____

5) 180 g:n sisäfileepihvin sisältämä energiamäärä on 225 kcal.
Kuinka monta kilojoulea energiaa pihvi sisältää? _____

6) 15 g:n viipale edamjuustoa sisältää energiaa 212 kJ.
Kuinka monta kilokaloria energiaa juustoviipale sisältää? _____

ESIMERKKI 3

100 g tummaa suklaata sisältää 2200 kJ energiaa. Kuinka monta kilokaloria sisältää 170 g:n suklaalevy?

	Suklaan määrä		Kilojoulet
Muuntosuhde	100 g	:	2200 kJ
Muunnettava määrä	170 g	=	

Laskutapa: 2200 kJ : 100 g · 170 g = 3740 kJ

Muunnetaan suklaalevyn energiamäärä kilokaloreiksi.

	Kilojoulet		Kilokalorit
Muuntosuhde	1 kJ	:	0,24 kcal
Muunnettava määrä	3740 kJ	=	

Laskutapa: 0,24 kcal : 1 kJ · 3740 kJ = 0,24 · 3740 = 898 kcal

Harjoitukset 7–10

Vitamiini- ja hivenainemäärien laskeminen

ESIMERKKI 4

100 g avokadoa sisältää 30 mg magnesiumia.

a) Kuinka paljon magnesiumia sisältää avokado, joka painaa 115 g?

b) Mistä määrästä avokadoa voisi saada 150 mg magnesiumia?

a)

	Avokadon paino		Magnesiumin määrä
Muuntosuhde	100 g	:	30 mg
Muunnettava määrä	115 g	=	

Laskutapa: 30 mg : 10 g · 115 g = 35 mg

b)

	Avokadon paino		Magnesiumin määrä
Muuntosuhde	100 g	:	30 mg
Muunnettava määrä		=	150 g

Laskutapa: 100 g : 30 mg · 150 mg = 500 g

Harjoitukset 11–20

Harjoituksia

7) Salaattiannos sisältää 70 g fetajuustoa. 100 g:ssa juustoa on 270 kcal energiaa. **Laske salaatissa käytetyn juuston sisältämä energia kilojouleina.**

8) 100 g paprikaa sisältää 127 kJ energiaa. **Kuinka paljon energiaa kilokaloreina sisältää 720 g paprikaa?**

9) 100 g punakaalia sisältää 28 kcal energiaa. Punakaalista tehty raasteannos painaa 45 g. **Kuinka paljon se sisältää energiaa kilojouleina?**

10) 100 g porkkanaa sisältää 42 kcal energiaa. **Kuinka paljon energiaa kilojouleina sisältää 430 g porkkanaa?**

11) 100 g omenaa sisältää 10 mg C-vitamiinia. **Kuinka paljon C-vitamiinia on omenassa, joka painaa 80 g?**

12) 100 g tomaattia sisältää 15 mg magnesiumia. **Kuinka paljon magnesiumia sisältää pihvitomaatti, joka painaa 160 g?**

13) Paprika painaa 70 g ja sisältää 140 mg C-vitamiinia. **Kuinka paljon C-vitamiinia sisältää 100 g paprikaa?**

14) Purjo painaa 320 g ja sisältää 64 mg rautaa. **Kuinka paljon rautaa sisältää 100 g purjoa?**

15) 100 g munakoisoa sisältää 240 mg kaliumia ja 10 mg kalsiumia. **Kuinka paljon kaliumia ja kalsiumia sisältää sellainen munakoiso, joka painaa 265 g?**

16) 100 g greippiä sisältää 40 mg C-vitamiinia ja 100 g kiiviä sisältää 90 mg C-vitamiinia. **Kummasta saa enemmän C-vitamiinia, greipistä joka painaa 120 g vai kiivistä joka painaa 70 g?**

17) 100 g päärynää sisältää 4 mg C-vitamiinia ja 100 g appelsiinia sisältää 50 mg C-vitamiinia. **Kuinka paljon päärynää on syötävä saadakseen yhtä paljon C-vitamiinia kuin 100 g:n appelsiinista?**

18) 100 g emmentaljuustoa sisältää 28 g rasvaa ja 100 g 20-prosenttista edamjuustoa sisältää 11 g rasvaa. **Kuinka monta grammaa vähemmän rasvaa on yhdessä 15 g:n viipaleessa edamjuustoa kuin emmentaljuustoa?**

19) Ihmisen päivittäinen kalsiumin tarve on noin 1000 mg. 1 dl kevytmaitoa sisältää 120 mg kalsiumia. **Kuinka paljon maitoa olisi päivässä juotava, jotta saisi kaiken tarvitsemansa kalsiumin maidosta?**

20) 80 g:n jäätelötötterö sisältää 136 mg kalsiumia. **Kuinka monta grammaa jäätelöä tulisi syödä päivässä, jotta kalsiumin tarve (1000 mg/päivä) täyttyisi?**

Rasva-, suola- ja alkoholipitoisuus

Ruokien ravintosisältöön ja terveellisyyteen kiinnitetään huomiota yhä enemmän. Erityisesti rasvan ja suolan määrä on tarkkailun kohteena. Kuluttajilla on oikeus tietää ruuan **ravintosisältö**, joten sekä elintarviketeollisuudessa että ravintoloissa ja eritoten sairaalan keittiöissä on osattava laskea erimerkiksi eri raaka-aineista koostuvan annoksen rasva- ja suolaprosentit. Usein joudutaan laskemaan myös juomasekoitusten ja boolien alkoholipitoisuuksia.

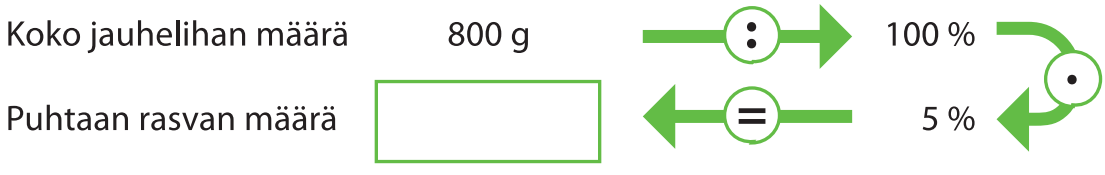
Rasva- ja suolaprosentti

ESIMERKKI 5

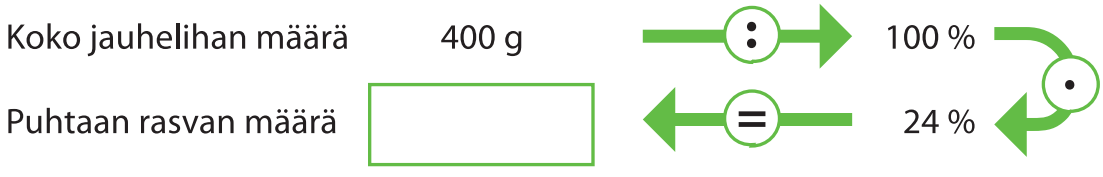
Riistamurekkeeseen laitettiin 800 g hirven jauhelihaa, jonka rasvaprosentti oli 5 % ja 400 g porsaan jauhelihaa, jonka rasvaprosentti oli 24 %. Murekkeeseen sekoitettiin myös 300 g rasvatonta jatkeainetta ja mausteita. Laske valmiin murekkeen rasvapitoisuus prosentteina.

Taulukkomenetelmä

Hirven jauheliha



Porsaan jauheliha



Lasketaan molemmista jauhelihoista puhtaan rasvan määrät laskutoimituksilla:

800 g : 100 · 5 = 40 g
400 g : 100 · 24 = 96 g

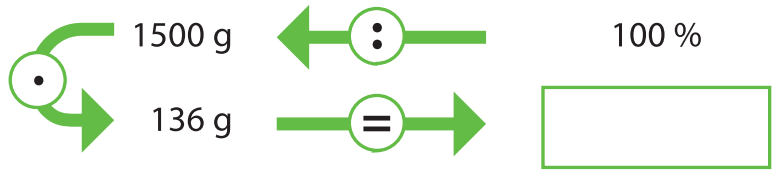
Hirvenjauhelihan rasvamäärä on 40 g ja porsaanjauhelihan 96 g.
Näin koko murekkeen rasvamäärä on 40 g + 96 g = 136 g.

Murekkeen koko paino on 800 g + 400 g + 300 g = 1500 g.

Valmis murekeseos

Koko riistamureke 1500 g : 100 %

Puhtaan rasvan määrä 136 g = ☐



Rasvaprosentiksi saadaan 100 % : 1500 g · 136 g = 9,07 %.

Prosenttikerroin

Muodostetaan rasvaprosenteista kertoimet:
5 % = 0,05 ja 24 % = 0,24.

Lasketaan hirven jauhelihan sisältämä rasva:
0,05 · 800 g = 40 g.

Lasketaan porsaan jauhelihan sisältämä rasva:
0,24 · 400 g = 96 g.

Yhteensä rasvaa on 40 g + 96 g = 136 g.

Murekkeen kokonaismäärä on 800 g + 400 g + 300 g = 1500 g.

Lasketaan rasvapitoisuus: $\frac{136\ \text{g}}{1500\ \text{g}} = 0{,}0907 \approx 9{,}07\ \%$

Harjoitukset 21–24

Harjoituksia

21) Ruokakaupan lihaosastolla valmistettiin jauhelihaa myyntiin. Seokseen käytettiin

800 g naudan jauhelihaa (rasvaa 7 %) ja
1400 g sianlihaa (rasvaa 22 %).

Laske valmiin jauhelihaseoksen rasvapitoisuus prosentteina.

22) Ohukaistaikinan raaka-aineet ovat

2 litraa maitoa
400 g munia
150 g voita (suolaa 1,5 %)
30 g sokeria
650 g jauhoja
15 g suolaa.

Laske ohukaistaikinan suolaprosentti.

23) Valkoviinikastike sisälsi seuraavat raaka-aineet:

2 dl viiniä
2 dl kermaa (rasvaa 38 %)
2dl kalalientä (rasvaa 8 %)
50 g voita (rasvaa 80 %)
25 g sipulia

Laske kastikkeen rasvaprosentti.

24) Mureketaikina sisälsi seuraavat raaka-aineet:

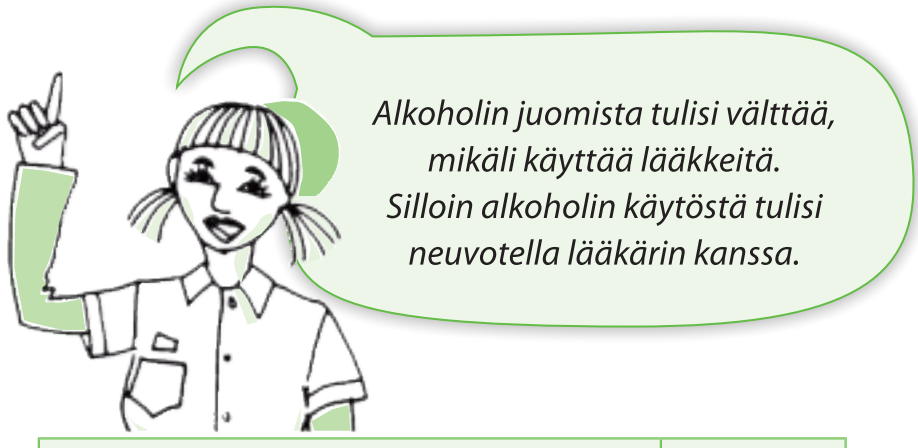
8 kg naudan jauhelihaa (rasvaa 12 %)
4 kg porsaan jauhelihaa (rasvaa 24 %)
1 kg kananmunia (rasvaa 9 %)
0,5 kg sipulia ja mausteita
1 kg korppujauhoja
2 kg vettä

Laske mureketaikinan rasvaprosentti.

Alkoholiprosentti

Sanotaan, että viina on viisasten juoma. Se tarkoittaa, että alkoholia pitää käyttää viisaasti, ettei se olisi haitaksi. Runsas käyttö lisää sairastumisen vaaraa ja lyhentää elinikää.

Alkoholikäytön riskiraja (suurkulutus) ylittyy, kun nainen käyttää yli 16 annosta ja mies yli 24 annosta viikossa. Kertakäytön raja on naisilla 5 annosta ja miehillä 7 annosta.



Juoma	Annos
1 pullo (0,33 l) keskiolutta tai siideriä	= 1
1 lasillinen (12 cl) viiniä	= 1
1 pullo A-olutta	= 1,3
1 lasi mietoa viiniä (12 cl)	= 1
1 viskisnapsi (4 cl)	= 1
1 IV-tuoppi (0,5 l)	= 2
pullo mietoa viiniä (75 cl)	= 6
pullo väkevää viiniä (75 cl)	= 10–11
pullo viinaa (50 cl)	= 13

Valmistaessasi alkoholipitoista boolia kesäjuhliin, kihlajaisiin tai häihin, on hyvä osata laskea boolin voimakkuus prosentteina.

ESIMERKKI 6

Laske itse tehdyn glögin alkoholipitoisuus prosentteina, kun glögi valmistetaan seuraavista aineista:

75 cl punaviiniä (alkoholia 13 %)
35 cl kirkasta viinaa (alkoholia 38 %)
100 cl mustaherukkamehua
50 cl sokerilientä.

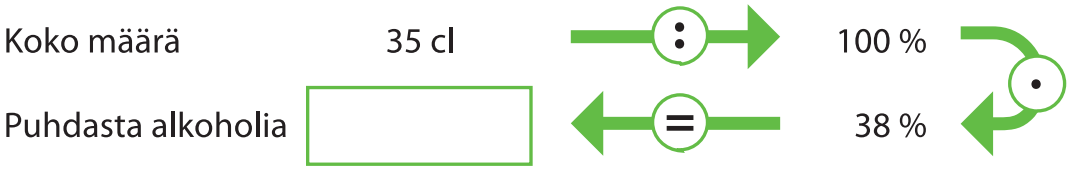
Taulukkomenetelmä

Lasketaan alkoholijuomien sisältämän puhtaan alkoholin määrä:

Punaviini

Laskutapa: 75 cl : 100 · 13 = 9,75 cl

Kirkas viina

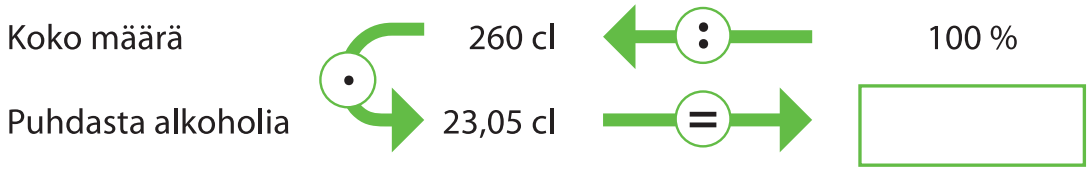


Laskutapa: 35 cl : 100 · 38 = 13,3 cl

Yhteensä puhdasta alkoholia on 9,75 cl + 13,3 cl = 23,05 cl.
Yhteensä glögiä tehdään 75 cl + 35 cl + 100 cl + 50 cl = 260 cl.

Verrataan puhtaan alkoholin määrää koko glögin määrään:

Glögi



Laskutapa: 100 % : 260 cl · 23,05 cl = 8,87 %

Prosenttikerroin

Muodostetaan alkoholiprosenteista kertoimet: 13 % = 0,13 ja 38 % = 0,38.

Lasketaan viinin alkoholimäärä:
0,13 · 75 cl = 9,75 cl.

Lasketaan viinan alkoholimäärä:
0,38 · 35 cl = 13,3 cl.

Glögissä on puhdasta alkoholia yhteensä 9,75 cl + 13,3 cl = 23,05 cl.

Verrataan tätä koko boolin määrään:

$$\frac{23{,}05\ \text{cl}}{260\ \text{cl}} \approx 0{,}0887 \approx 8{,}87\ \%.$$

Harjoitukset 25–27

Nestelista

Koska monet, varsinkin iäkkäät potilaat, juovat aivan liian vähän nestettä, on hyvä seurata potilaan nauttiman nesteen määrää vuorokaudessa. Nesteen määrä vaikuttaa olennaisesti potilaan vireystilaan ja lääkkeen imeytymiseen etenkin iäkkäillä.

Potilaan nesteiden saantia voi seurata erityisellä nestelistalla.

Nestelistaan merkitään esim.

- saako potilas juoda vapaasti
- onko juomista rajoitettu tiettyyn määrään esimerkiksi ennen toimenpidettä
- potilaan juoma nestemäärä vuorokaudessa.

ESIMERKKI 7

Rouva Pakalle on määrätty pahan ripulin jälkeen vuorokauden aikana nautittavaksi 2,5 litraa nesteitä.

Alla olevasta nestelistasta näkyy, miten rouva Pakka on nauttinut kyseisen nestemäärän.

Nestelista

Nimi Viivi Pakka	Osasto 3 Huone 12	Päivämäärä 29.08.12

Klo	Nesteen laatu	Viety määrä	Juomatta jäänyt	Oksennukset
6.00	vettä	250 ml		
7.30	kahvia	200 ml	100 ml	
11.00	tuoremehua	200 ml		
14.00	jogurttia	200 ml		
17.00	mustikkasoppaa	250 ml	50 ml	
19.00	maitoa	200 ml		
				Nesterajoitus

Rouva Pakalla jäi juomatta 50 ml mustikkasoppaa ja kahvikaan ei oikein maistunut. Juomatta jäi 100 ml kahvia.

Loppuosa nesteestä täytyy korvata tiputtamalla.
Kuinka paljon nestettä tulee antaa suonensisäisesti?

Lasketaan viedyn nesteen määrä:
250 ml + 200 ml +200 ml +200 ml + 250 ml + 200 ml = 1300 ml

Vähennetään siitä juomatta jäänyt:
1300 ml – 150 ml = 1150 ml

Viivi on nauttinut nestettä vuorokauden aikana 1150 ml.

Lääkärin määräys on 2,5 l = 2500 ml.

Tiputettavaksi jää 2500 ml – 1150 ml = 1350 ml.

Painoindeksi

Painoindeksi eli **BMI** on yksinkertainen tapa selvittää lihavuustaso ja ihanne-paino. Painoindeksi on mittaluku, jolla painoa arvioidaan pituuden ja painon suhteena ja se ilmoittaa painon suhteen pituuden neliöön (kg/m^2).

Vaikka painoindeksi olisi normaali, voi sisäelinten ympärillä silti olla suuria määriä rasvaa ja se voi johtaa erilaisiin sairauksiin. Lihaksikkaalla henkilöllä voi taas olla suuri painoindeksi, ilman että hän on ylipainoinen. Paino-indeksiä tarkkailtaessa voi havaita myös liiallisen laihuuden eli alipainon, joka myös voi johtaa monenlaisiin sairauksiin.

Painoindeksin laskeminen

- Jaetaan paino (kg) pituuden (m) neliöllä (m^2).
- Pituuden neliö saadaan kertomalla henkilön pituus (m) · pituus (m).

Painoindeksiluokat aikuisilla

Sairaalloinen alipaino	alle 15,00
Merkittävä alipaino	15,0–17,0
Normaalia alhaisempi paino	18,5 tai alle
Normaali paino	18,5–24,9
Lievä lihavuus	25–29,9
Merkittävä lihavuus	30,0–34,9
Vaikea lihavuus	35,0–39,9

ESIMERKKI 8

Annen pituus on 156 cm ja paino 65 kg. Laske Annen painoindeksi.

Annen paino 65 kg jaetaan pituuden neliöllä:
65 kg : (1,56 m · 1,56 m) = 26,7

Lue taulukosta: Annella on lievä lihavuus.

Harjoitukset 28–34

25) **Laske seuraavan boolin alkoholiprosentti:**

1 litra Siideriä (alkoholia 4,7 %)

0,75 litraa valkoviiniä (alkoholia 12 %)

1,2 litraa vodkaa (alkoholia 40 %)

0,25 litraa kookoslikööriä (alkoholia 28 %)

1,5 litraa Spriteä

1,3 litraa sitruunamehua

0,5 litraa jääkuutioita

26) **Laske seuraavan boolin alkoholiprosentti:**

2 litraa vodkaa (alkoholia 40 %)

1 litra valkoviiniä (alkoholia 12 %)

0,5 litraa mansikkalikööriä (alkoholia 28 %)

1 litra mietoa kaupan siiderijuomaa (alkoholia 1,2 %)

2 litraa Spriteä

1 litra jääkuutioita

27) **Laske seuraavan boolin alkoholiprosentti:**

1 litra vodkaa (alkoholia 40 %)

0,5 litraa vihreää banaanilikööriä (alkoholia 28 %)

1 litra appelsiinituoremehua

1,2 litraa Spriteä

0,5 litraa jääkuutioita

28) Sinikka painaa 75 kg ja on 169 cm pitkä.
Laske Sinikan painoindeksi.

29) Mikko on 172 cm pitkä ja painaa 70 kg.
Laske Mikon painoindeksi.

30) Anneli on 165 cm pitkä ja painaa 88 kg.
Laske Annelin painoindeksi.

31) Arttu on 182 cm pitkä ja hänen painoindeksinsä on 21,5.
Kuinka paljon Arttu painaa?

32) Reijo on 190 cm pitkä ja hänen painoindeksinsä on 29,5.
Kuinka paljon Reijo painaa?

33) Eila on 172 cm pitkä ja hänen painoindeksinsä on 22.
Kuinka paljon Eila painaa?

34) **Laske normaalipainon ala- ja yläraja** 175 cm pituiselle henkilölle.

Itsearviointi 11

Alla olevan testin laskut on valittu luvun sisällöstä. Voit näiden laskujen avulla arvioida omaa osaamistasi. Testin jälkeen voit tarkistaa oikeat tulokset kirjan lopusta ja miettiä, onko hyvä vielä kerrata luvun antia.

1) 200 g sipulia sisältää 326 kJ energiaa. **Kuinka paljon energiamäärä on kilokaloreina?** **/2 p**

2) 240 g:n ison sisäfileepihvin sisältämä energiamäärä on 300 kcal. **Kuinka monta kilojoulea energiaa pihvi sisältää?** **/2 p**

3) Salaattiannos sisältää 65 g fetajuustoa. 100 g:ssa fetajuustoa on 270 kcal energiaa. **Laske salaatissa käytetyn juuston sisältämä energia kilojouleina.** **/2 p**

4) 100 g omenaa sisältää 10 mg C-vitamiinia. **Kuinka paljon C-vitamiinia on omenassa, joka painaa 185 g?** **/2p**

5) Teet valmistujaisjuhliisi kesäisen boolin. Booli se sisältää seuraavat ainekset:

   0,5 litraa vodkaa, alkoholia 40 %
   1 litra mansikkalikööriä, alkoholia 28 %
   0,75 litraa makeaa valkoviiniä, alkoholia 12 %
   1 litra Viivi-mummon valmistamaa aitoa mansikkamehua
   1,5 litraa helmeilevää sitruunajuomaa
   0,5 litraa vettä jääkuutioiden muodossa.

   Laske boolin vahvuus prosentteina. **/4 p**

6) Eila on 172 cm pitkä ja painaa 81 kg. **Laske Eilan painoindeksi.** **/2 p**

7) Reijo on 180 cm pitkä ja painaa 99 kg. **Laske Reijon painoindeksi.** **/2 p**

8) 100 g tummaa suklaata sisältää 2200 kJ energiaa. **Montako kilokaloria sisältää 170 g suklaalevy, kun 1 kJ = 0,24 kcal?** **/4 p**

9) Erään lääkärin painoindeksi oli 27,7 ja hänen pituutensa oli 190 cm. **Kuinka paljon kyseinen lääkäri painoi?** **/4 p**

10) Erään lähihoitajan painoindeksi oli 26 ja hänen pituutensa oli 170 cm. **Kuinka paljon lähihoitaja painoi?** **/4p**

yhteensä pisteitä:

Enimmäispistemäärä testistä on 28 pistettä. Yllettyäsi näihin pisteisiin tai lähelle näitä, voit jälleen olla tyytyväinen itseesi. Oppimisesi on silloin ollut tavoitteen mukaista. Mikäli et ihan yllä tavoitteeseen, palaa luvun sivuille harjoittelemaan lisää. Kertaus auttaa oppimaan.

8

TILASTOT JA GRAAFINEN TULKINTA

Tässä luvussa opit

- laskemaan keskiarvon
- ymmärtämään, mitä moodilla ja mediaanilla tarkoitetaan
- tulkitsemaan erilaisia tilastoja ja kaavioita ja poimimaan niistä tietoa.

Kasvaako 2-vuotias Pekka normaalisti, kun hänen painonsa on 15 kg ja pituus 93 cm? Katso sivun 272 kuvasta Pekan pituuskasvun kehitys, ja vertaa sitä keski-määräisiin kasvukäyriin.

Tilastolliset tunnusluvut

Keskiarvo

Keskiarvo ilmaisee tietyn lukujoukon keskimääräisen suuruuden. Keskiarvona voi olla esimerkiksi luokan lähihoitajaopiskelijoiden keski-ikä, lähihoitajaopiskelijan todistuksen arvosanojen keskiarvo tai apteekin keskimääräinen myynti.

Kun lasketaan vaikkapa luokan lähihoitajaopiskelijoiden keski-ikää, lasketaan kaikkien opiskelijoiden iät yhteen ja jaetaan saatu summa opiskelijoiden määrällä. Keskiarvo lasketaan aina samalla tavalla. Lukujoukon luvut lasketaan yhteen ja jaetaan lukujen määrällä.

ESIMERKKI 1

Vaasan ammattiopiston lähihoitajaluokan opiskelijoiden iät olivat seuraavat:

6 opiskelijaa oli 17-vuotiaita
4 opiskelijaa oli 18-vuotiaita
3 opiskelijaa oli 19-vuotiaita
2 opiskelijaa oli 20-vuotiaita
1 opiskelija oli 21-vuotias
1 opiskelija oli 23-vuotias

Laske opiskelijoiden keski-ikä.

Lasketaan, kuinka monta opiskelijaa oli yhteensä:
$6 + 4 + 3 + 2 + 1 + 1 = 17$ opiskelijaa

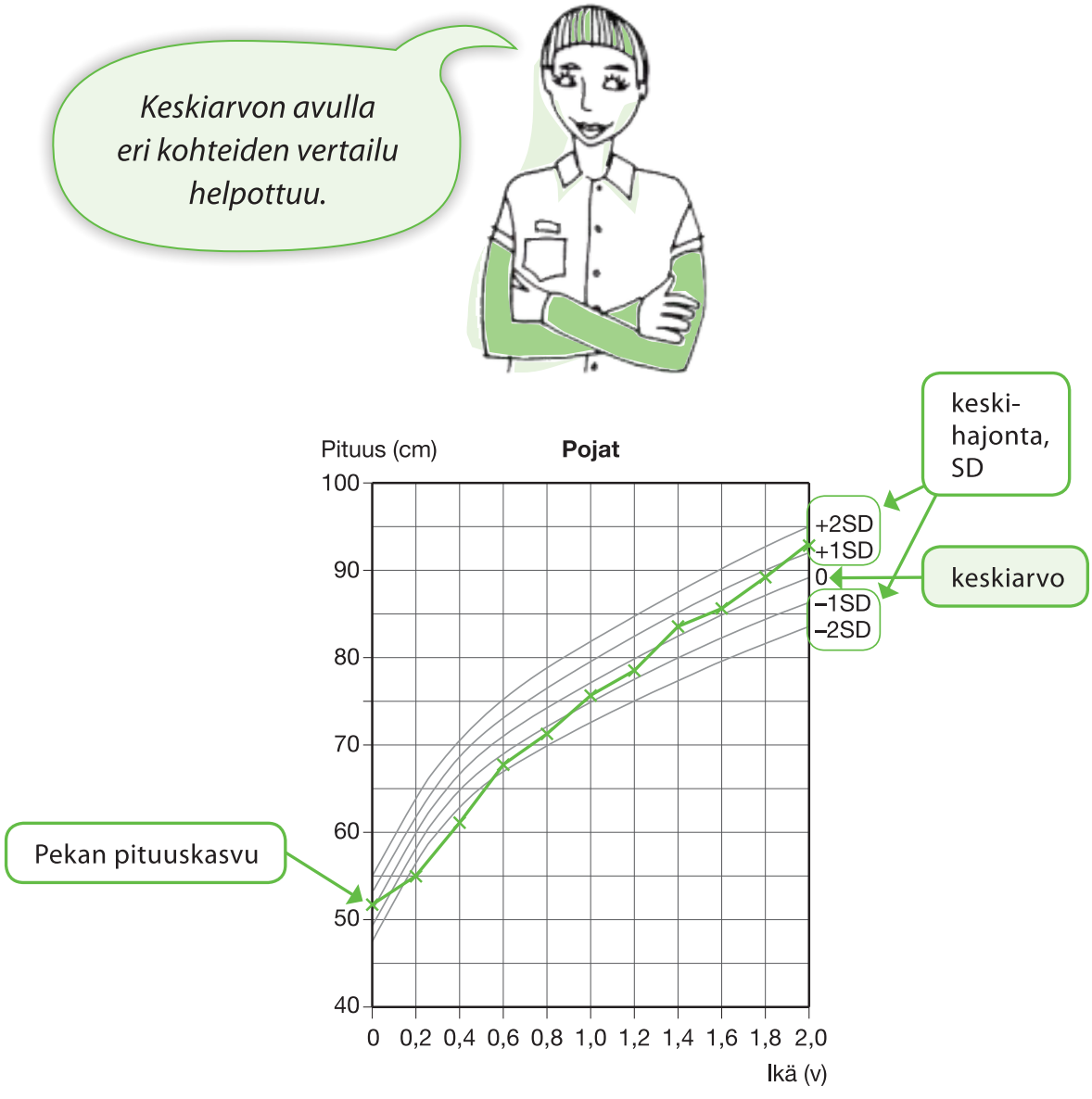
Lasketaan kaikkien opiskelijoiden iät yhteen ja jaetaan opiskelijoiden lukumäärällä:

$$17 + 17 + 17 + 17 + 17 + 17 + 18 + 18 + 18 + 18 + 19 + 19 + 19 + 20 + 20 + 21 + 23$$

$$= 6 \cdot 17 + 4 \cdot 18 + 3 \cdot 19 + 2 \cdot 20 + 21 + 23 = \frac{315}{17} = 18{,}5 \text{ vuotta}$$

Opiskelijoiden keski-ikä on 18,5 vuotta.

Keskiarvon etuna on se, että yhdellä luvulla kyetään kuvaamaan jotakin ominaisuutta, joka koostuu suuresta määrästä tekijöitä. Apteekkari, joka omistaa vaikkapa kaksi apteekkia eri paikkakunnilla, voi verrata molempien apteekkiensa keskimääräistä myyntiä keskenään.



Lasten pituuden ja painon kehitystä seurataan neuvoloissa ja kouluterveydenhuollossa. Kasvukäyrillä mitattu pituus ja paino arvioidaan vertailukäyrien (0, ±1 ja ±2 SD) avulla. Keskihajonta (SD) kuvaa havaintojen keskimääräistä etäisyyttä keskiarvosta. Kasvukäyrät perustuvat noin 76 000 lapsen 560 000:een pituus- ja painotietoon.

Moodi eli tyyppiarvo

Moodi on jonkin jakauman **tyypillisin arvo** eli se arvo, jota aineistossa on eniten. Moodi soveltuu kaikille mitta-asteikoille ja varsinkin sellaisille muuttujille, joille ei keskiarvoa voi laskea.

Kun tarkastellaan esimerkiksi suomalaisten tavallisimpia kuolinsyitä eräänä vuonna, havaitaan suurimman yksittäisen kuolinsyyryhmän olevan ”verenkiertoelinten sairaudet”. Moodi on kyseisen luokan nimi eli Mo = Verenkiertoelinten sairaudet.

Kuolinsyy	Kuolleet
Verenkiertoelinten sairaudet	19 764
Kasvaimet	10 856
Tapaturmat	3095

ESIMERKKI 2

Lähihoitajaksi valmistuneen Jessen todistuksessa oli 4 kpl numeroa 1, 5 kpl numeroa 2, 3 kpl numeroa 3, 2 kpl numeroa 4 ja 1 kpl numeroa 5. Mikä on arvosanojen moodi?

Tällöin tyyppiarvo eli moodi on numero 2, sillä sitä numeroa esiintyy Jessen todistuksessa eniten.

Mediaani

Mediaanilla tarkoitetaan suuruusjärjestykseen asetetun aineiston **keskimmäistä arvoa**. Mediaanin erityinen hyöty keskilukuna on, että siihen eivät vaikuta muista muuttujan arvoista huomattavasti poikkeavat tai pienet arvot. Tämän vuoksi esimerkiksi, kun jonkun yrityksen palkkatietoja raportoidaan, käytetään yleensä keskilukuna mediaania keskiarvon sijasta. Tällöin joidenkin henkilöiden erittäin suuret palkat tai osa-aikatyöntekijöiden tavallista pienemmät palkat eivät vaikuta ”vääristävästi” tuloksiin, kun keskustellaan keskimääräisistä palkoista.

ESIMERKKI 3

Lähihoitajaksi valmistuneen Jessen todistuksessa oli 4 kpl numeroa 1, 5 kpl numeroa 2, 3 kpl numeroa 3, 2 kpl numeroa 4 ja 1 kpl numeroa 5.

Määritä mediaani seuraavasta lukujoukosta eli Jessen todistuksen arvosanoista.

1 1 1 1 2 2 2 2 2 3 3 3 4 4 5

keskimmäinen eli mediaani

Harjoitukset 1–3

1) Lähihoitajaksi valmistunut Karoliina haki sairaalaan töihin hyvillä papereillaan ja sai paikan. Todistuksessa oli kahdeksan aineen arvosana 5, seitsemän aineen arvosana 4, kolmen aineen arvosana 3 ja yksi ainoa kakkonen. **Mikä oli Karoliinan todistuksen**

   a) **keskiarvo?**
   b) **mediaani?**
   c) **moodi?**

2) Matematiikan kokeeseen osallistui 15 opiskelijaa. Viisi heistä sai kokeesta arvosanan 5, neljä opiskelijaa sai arvosanan 4, neljä opiskelijaa arvosanan 2 ja loput saivat arvosanakseen 1. **Laske opiskelijoiden saamien arvosanojen**

   a) **keskiarvo.**
   b) **mediaani.**
   c) **moodi.**

3) Apteekki myi maanantaina 6500 €, tiistaina 4329 €, keskiviikkona 5525 €, torstaina 3915 €, perjantaina 6650 € ja lauantaina 7200 €. **Laske apteekin viikon keskimyynti.**

Taulukko

Taulukko on yksi keino esittää tilastoja. Kun lukee taulukkoa, tulee olla huolellinen ja paneutua asiaan, jotta saa selkeän kokonaiskäsityksen.

ESIMERKKI 4

Taulukko nuorten kokemasta väsymyksestä ja nukkumaanmenoajoista (prosentteina). Mitä tilastoista voidaan päätellä?

Nuorten kokema väsymys (prosentteina)

Väsymyksen aste	8. lk pojat	8. lk tytöt	9. lk pojat	9. lk tytöt	peruskoulu yht.
harvoin tai ei lainkaan	38	21	33	16	27
noin kerran kuussa	33	31	32	29	31
noin kerran viikossa	20	28	23	24	26
lähes joka päivä	9	19	12	22	16

Lähde: Kouluterveyskysely 2010, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos

Nukkumaan-menoaika	8. lk pojat	8. lk tytöt	9. lk pojat	9. lk tytöt	peruskoulu yht.
noin 21.00 tai aikaisemmin	2	2	1	1	2
noin 21.30	6	8	3	5	5
noin 22	20	22	13	17	18
noin 22.30	25	27	22	26	25
noin 23	21	21	25	23	22
noin 23.30	11	10	15	13	12
noin 24	7	5	11	7	7
noin 00.30	3	2	4	3	3
noin 01	2	1	3	2	2
noin 01.30 tai myöhemmin	3	2	4	2	2

Lähde: Kouluterveyskysely 2010, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos

Taulukoista selviää, että

- suomalaiset nuoret ovat tutkimusten mukaan Euroopan väsyneimpiä
- noin puolet suomalaisista nuorista nukkuu alle 8,5 tuntia yössä
- nuorista noin puolet menee koulupäivinä nukkumaan klo 22.30 mennessä.

Graafinen tulkinta

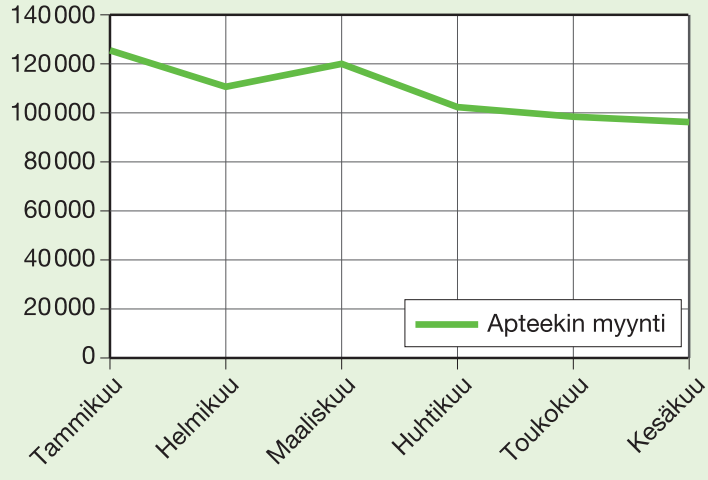
Graafinen tulkinta tarkoittaa lukujen esittämistä kuvallisessa muodossa eli **kuvaajan avulla**. Vanha sanonta ”kuva kertoo enemmän kuin tuhat sanaa” selittänee myös kuvallisen esitystavan suosion. Kuvallisessa muodossa esitetyistä luvuista ja lukujen keskinäisistä suhteista on usein helpompi saada käsitys. Tiedon esittäminen graafisesti on tehokas tapa havainnollistaa haluttua asiaa.

Viivakaavio

Viivakaaviolla kuvataan useimmiten ajan kuluessa tapahtuvaa muutosta. Vaaka-akselilla esitetään kuluva aika ja pystyakselilla tarkasteltavan muuttujan arvo.

ESIMERKKI 5

Oheinen viivadiagrammi kuvaa erään maalaisapteekin puolen vuoden myyntiä tammikuusta kesäkuuhun.



Tammikuu	125 600 €
Helmikuu	110 998 €
Maaliskuu	119 985 €
Huhtikuu	102 768 €
Toukokuu	98 617 €
Kesäkuu	96 345 €

a) Mikä oli vilkkain myyntikuukausi?

b) Mikä kuukausi oli myynniltään heikoin?

a) Viiva on ylimpänä tammikuun kohdalla, jolloin myynti oli 125 600 €.

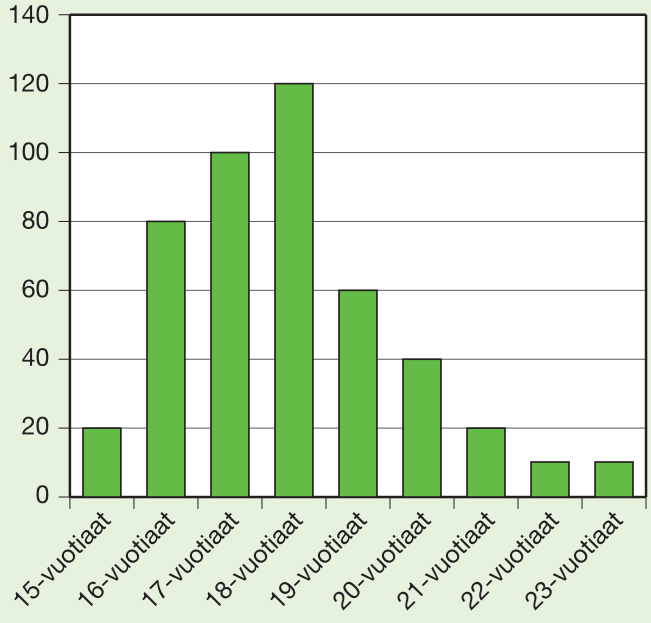
b) Alimpana viiva on kesäkuun kohdalla, jolloin myynti oli 96 345 €.

Pylväskaavio

Pylväs- ja palkkikaaviot soveltuvat määrien vertailuun. Suuruuserot tulevat hyvin näkyviin. Tiedot, jotka on järjestetty laskentataulukkoon sarakkeiksi tai riveiksi, voidaan taulukkolaskentaohjelman avulla tulostaa pylväskaaviona.

ESIMERKKI 6

Oheinen pylväskaavio eli pylväsdiagrammi kuvaa erään ammatti-opiston opiskelijoiden ikäjakaumaa.



Kuinka moni opiskelija on vähintään 17-vuotias?

Lasketaan yhteen pylväiden luvut 17 ikävuodesta ylöspäin:

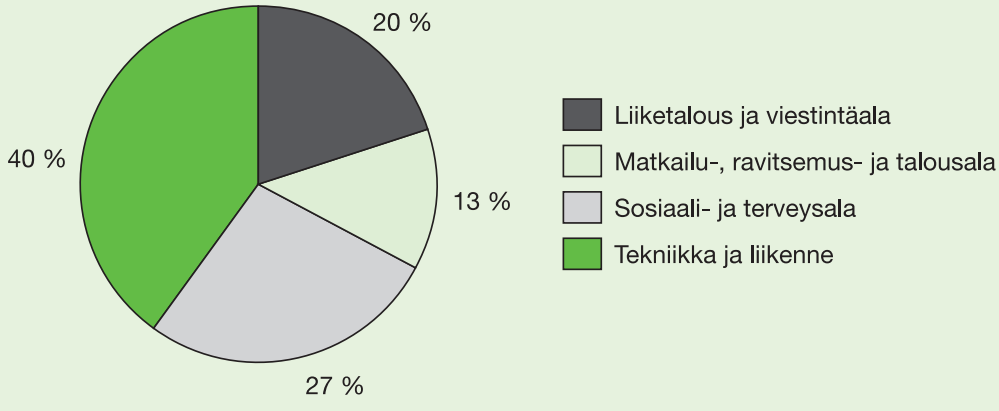
$100 + 120 + 60 + 40 + 20 + 10 + 10 = 360$

Ympyräkaavio

Ympyräkaaviota eli **piirakkakuviota** käytetään kuvattaessa jonkin kokonaisuuden jakaantumista osiin. Osat ovat yleensä prosenttiosuuksia. Ympyrän osien eli **sektoreiden** (”piirakan palojen”) pinta-alat ovat samassa suhteessa kuin havaitut prosenttiosuudet.

ESIMERKKI 7

Oheinen ympyräkaavio eli ympyrädiagrammi kuvaa opiskelijoiden jakaumaa ammattialoittain eräässä ammattiopistossa prosentteina.

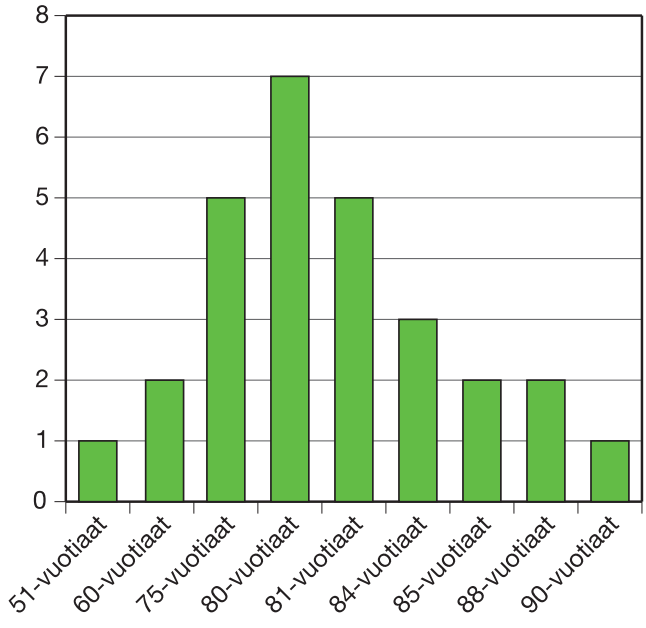


Millä koulutusalalla opiskelijoita on eniten?

Suurimman palan piirakasta eli 40 % muodostaa tekniikka ja liikenne. Kyseisellä alalla on siis eniten opiskelijoita.

Harjoitukset 4–5

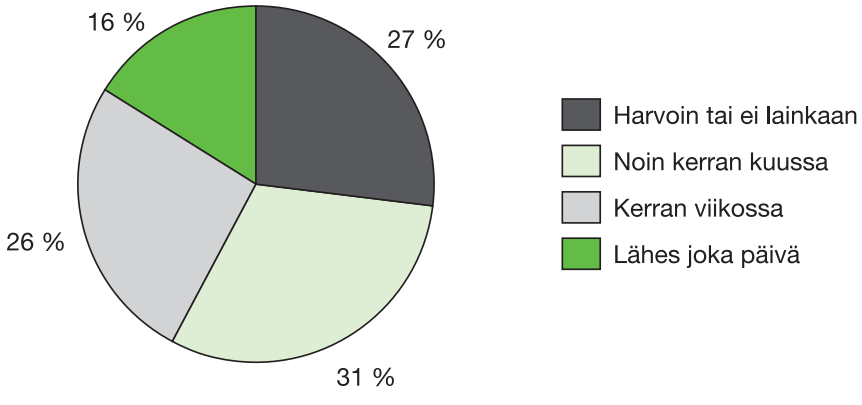
4) Pylväskaavio kuvaa hoitokodin asukkaiden ikäjakaumaa.



Hoitokodissa on vielä vapaana kaksi paikkaa.

a) **Kuinka monipaikkainen hoitokoti on kyseessä?**
b) **Kuinka monta yli 80-vuotiasta vanhusta hoitokodissa on?**

5) Oheinen ympyräkaavio kuvaa peruskoulun 8. ja 9. luokkien oppilaiden tuntemaa väsymystä.



a) **Kuinka monta prosenttia oppilaista tuntee väsymystä lähes joka päivä tai vähintään kerran viikossa?**

b) **Kuinka monta prosenttia oppilaista tuntee väsymystä noin kerran viikossa tai ainakin kerran kuukaudessa?**

c) **Kuinka monta prosenttia oppilaista nukkuu riittävästi?**

Itsearviointi 12

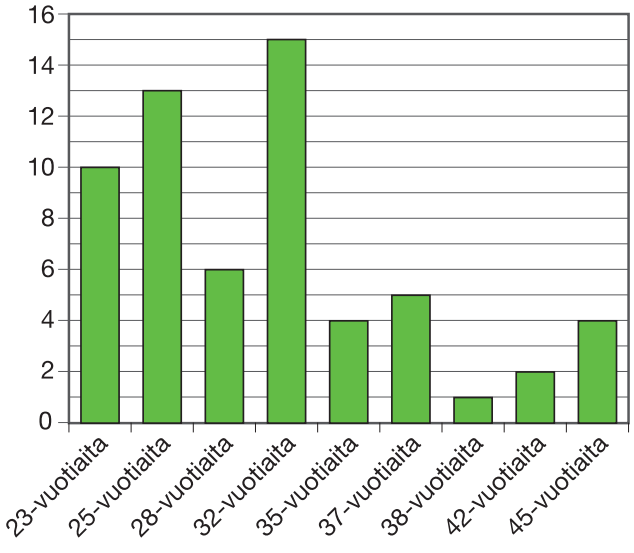
Alla olevan testin laskut on valittu tämän luvun laskuesimerkeistä.
Voit niiden avulla arvioida, osaatko tulkita tilastoja ja graafisia kuvioita oikein ja laskea eri asioiden keskiarvoja. Testin vastaukset voit tarkistaa kirjan takaa.

TILASTOT JA GRAAFINEN TULKINTA

1) Pekan peruskoulun päästötodistuksessa oli 5 kpl arvosanaa 10, 3 kpl arvosanaa 9, 4 kpl arvosanaa 8 ja 2 kpl arvosanaa 7. **Laske Pekan päästötodistuksen keskiarvo.** **/2 p**

2) Erään apteekin tammikuun myynti oli 56 700 €, helmikuun myynti oli 49 320 €, maaliskuun myynti oli 66 000 €, huhtikuun myynti oli 39 200 €, toukokuun myynti oli 38 700 € ja keskäkuun myynti oli 42 100 €. **Laske kyseisen apteekin puolen vuoden keskimyynti.** **/2 p**

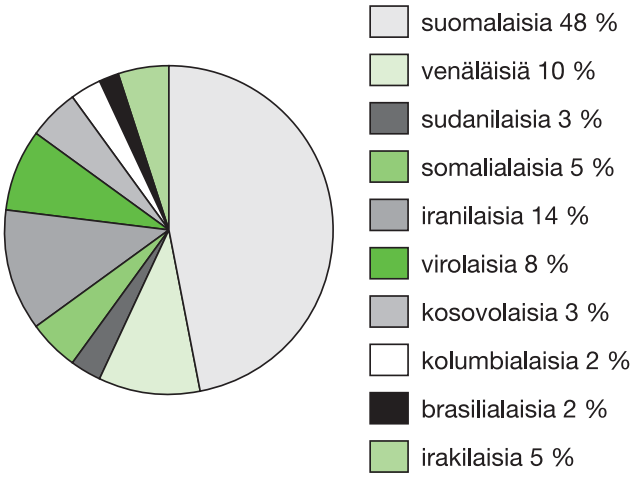
3) Lähihoitajiksi opiskelevien aikuisopiskelijoiden iät eräässä aikuiskoulutuskeskuksessa olivat:



Katso kaaviosta,

a) **kuinka monta opiskelijaa on alle 30 vuotiaita**
b) **kuinka monta opiskelijaa on yli 35 vuotiaita**
c) **kuinka monta opiskelijaa oli yhteensä lähihoitaja-kouluksessa.**
d) **Laske myös aikuisopiskelijoiden keski-ikä.** **/2 p**

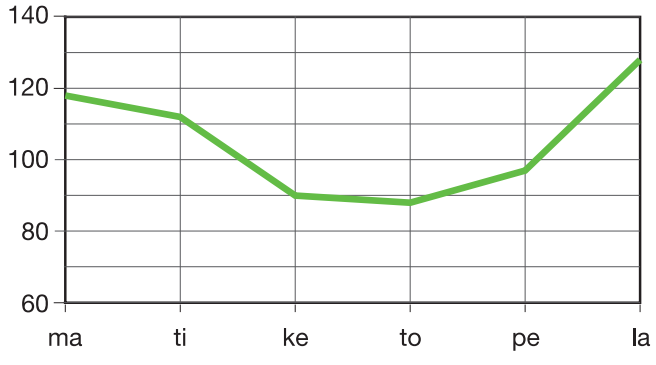
4) Oheinen ympyräkaavio kuvaa erään ammattiopiston lähihoitajaopiskelijoiden kansalaisuuden jakaumaa. Opiskelijoita on yhteensä 126. Prosenttiosuudet pyöristettyjä.



Tarkista kaaviosta,

a) **mistä maasta on toiseksi eniten opiskelijoita**
b) **mikä on ulkomailta kotoisin olevien opiskelijoiden osuus.**
c) **Laske myös, kuinka monta opiskelijaa kustakin maasta on tullut.** **/2p**

5) Erään luontaistuotekaupan D-vitamiinipurkkien myyntimäärät tarjousviikolla.



Katso kaaviosta,

a) **mikä viikonpäivistä oli vilkkain myyntipäivä**
b) **mikä vastaavasti heikoin myyntipäivä**
c) **minä päivinä myyntiin yli 100 purkkia.** **/2 p**

yhteensä pisteitä:

Tästä testistä maksimipistemäärä on 10. Yllettyäsi näihin pisteisiin, hallitset perusasiat ja voit olla tyytyväinen itseesi. Mikäli epäonnistuit monessa tehtävässä, palaa luvun sivuille harjoittelemaan lisää.

LISÄTEHTÄVIÄ

Sekalaisia lisätehtäviä

1) $\frac{2}{3}+\frac{1}{5}+\frac{1}{3}=$ _____

2) $\frac{3}{5}-\frac{1}{2}=$ _____

3) $\frac{1}{4}\cdot\frac{1}{4}=$ _____

4) $\frac{1}{2}:\frac{1}{4}=$ _____

5) 0,6 g + 0,02 g + 40 mg = _____

6) 2,5 mg + 0,5 mg + 1,05 mg = _____

7) 0,1 g – 25 mg = _____

8) 0,5 ml · 1,75 ml = _____

9) Vaasan ammattiopiston lehtori osti työkengät alennusmyynnistä. Kengät maksoivat 29 €. Alennus oli 15 %. **Laske kenkien alkuperäinen alentamaton hinta.**

10) Erään maalaisapteekin myynti jakautui siten, että 82 % myynnistä oli reseptilääkkeiden myyntiä, 12 % oli itsehoitolääkkeiden eli reseptivapaiden lääkkeiden myyntiä ja loput myynnistä tuli luontaistuotteiden myynnistä ja muista palveluista. Luontaistuotteiden ja muiden palvelujen myynti oli 5012 €. **Laske apteekin koko myynti ja muiden ryhmien myynnit.**

11) Viivi haki lääkkeensä apteekista. Ne maksoivat hänelle 45,20 €. Kelan korvaus oli normaali 35 %. **Kuinka paljon lääkkeet olisivat maksaneet ilman Kelan korvausta?**

12) Sinulla on 20 g sokeria ja haluat valmistaa siitä 0,5 %:sen sokeriliemen. **Kuinka paljon liuotinta eli vettä tarvitset liuoksen tekemiseen?**

13) Suolaliuoksessa, jonka vahvuus on 5 %, on suolaa 15 g. **Laske koko liuoksen määrä.**

14) Sinulla on 5 dl vettä ja haluat tehdä 15-prosenttisen suolaliuoksen. **Kuinka monta grammaa veteen on lisättävä suolaa, jotta saat tehtyä kyseisen liuoksen?**

15) Lähihoitajan bruttopalkka kesäkuussa oli 2220 €. Hänen veroprosenttinsa maksuineen oli 18 %. **Kuinka paljon hän sai kesäkuussa nettopalkkaa?**

16) Lähihoitajan nettopalkka oli heinäkuussa 1890 € ja hän maksoi veroa ja maksuja 410 €. **Kuinka suuri oli hänen veroprosenttinsa?**

17) Sinikka osti itselleen auton. Auton lähtöhinta oli 23400 €, mutta Sinikka sai tingityksi hinnan 22500 euroon. **Kuinka monta prosenttia Sinikka sai autosta alennusta?**

18) Suuren taulutelevision hinta 1250 € sisälsi 24 % arvonlisäveroa. **Kuinka paljon ALV oli euroissa?**

19) Ostat itsellesi hampurilaisaterian, joka maksaa 6,60 €. **Kuinka paljon aterian hinta sisältää arvonlisäveroa?**

20) Ostamasi polkupyörän hinta sisältää 36,50 € arvonlisäveroa. **Kuinka paljon jouduit maksamaan pyörästä pyöräkauppiaalle?**

21) Ostamasi luontaistuotepakkauksen hinta sisältää 4,60 € arvonlisäveroa. **Laske tuotteen veroton ja verollinen hinta.**

22) Homejuustonpala painoi 220 g ja maksoi 1,90 €. **Laske homejuuston kilohinta.**

23) Irtokarkkipussi painoi 330 g ja maksoi 2,50 €. **Kuinka paljon maksoi 100 g samoja irtokarkkeja?**

24) Keität mummolle ruispuuroa. 1 litraan vettä sekoitetaan 3 dl ruisjauhoja. **Kuinka paljon ruisjauhoja sekoitetaan 3,5 desilitraan vettä?**

25) Naapurihuoneessa asuva mummo haluaa myös aamupalaksi ruispuuroa, mutta hänellä on vain 1,5 dl ruisjauhoja. **Kuinka paljon vettä laitat kattilaan? Katso ed. tehtävä.**

26) Autosi kuluttaa 7,5 litraa bensiiniä 100 km:llä. Tankkiisi mahtuu 50 litraa bensiiniä. **Kuinka pitkän matkan ajat tankillisella?**

27) Autosi kuluttaa talvella 8,5 litraa bensiiniä 100 km:llä. **Kuinka paljon sinulla kuluu bensaa, kun ajat talvilomalla Lappiin ja takaisin.** Matkaa kertyy yhteensä 1849 km.

28) **Laske oma painoindeksisi** ja katso taulukosta sivulta 266 tulkinta.

29) Janne painaa 79 kg ja on 172 cm pitkä. **Laske Jannen painoindeksi.**

30) Leena osti 650 g jauhelihaa ja maksoi siitä 4,50 €. **Laske jauhelihan kilohinta.**

31) Aarne ja Petri pystyttivät mökilleen vierasmajan 80 tunnissa. **Kuinka paljon aikaa olisi kulunut saman kehikon pystyttämiseen, jos pikkuveli Marko olisi ollut mukana pystyttämässä majaa?** Oletetaan, että työn tuottavuus on kaikilla miehillä sama.

32) Mia ja Iiris voittivat lotossa 34500 €. Iiris oli maksanut voittokupongista $\frac{2}{3}$ ja Mia loput. Lottovoitto jaettiin sijoituksen mukaisessa suhteessa. **Kuinka paljon rahaa sai Iiris ja kuinka paljon Mia?**

33) Irtokarkkipussi painaa 290 g ja maksaa 3 €. **Kuinka paljon saat irtokarkkeja, jos ostat niitä 1,20 eurolla?**

34) Bensiinin hinta nousi maanantaina 3 % ja sitten vielä perjantaina 2 %, ollen lopulta 1,69 €. **Laske bensalitran alkuperäinen alentamaton hinta.**

35) **Kuinka paljon vettä on lisättävä** 500 millilitraan 15-prosenttista suolaliuosta, jotta liuoksesta saataisiin 5-prosenttista?

36) 100 grammassa jäätelöä on 207 kcal. **Kuinka monta kilojoulea siinä määrässä on?**

37) 100 grammassa suklaata on 560 kcal. **Kuinka monta kilokaloria on 60 grammassa suklaata?**

38) 100 grammassa likööriä on 296 kcal, mutta **kuinka monta kilojoulea**?

39) 100 grammassa banaania on 348 kilojoulea, mutta **kuinka monta kilokaloria**?

40) Raijalle määrättiin Sifrolia Parkinsonin taudin hoitoon. Tablettien vahvuus oli 1,05 mg ja 0,26 mg. **Ilmoita tablettien vahvuudet mikrogrammoina.**

41) Raijalle määrättiin Parkinsonin tautiin Sifrolia 1,05 mg/tabletti ja 0,26 mg/tabletti. Potilas ottaa aamulla 1 x 1,05 mg ja 2 x 0,26 mg. **Kuinka paljon vaikuttavaa ainetta potilas saa päivän aikana?**

42) Raijan Sifrolin aamuannos nostettiin 2,62 mg:aan. **Kuinka monta tablettia hänen piti ottaa aamulla? Katso ed. tehtävää.**

Lasten ja nuorten koulutusohjelman lääkelaskuja

43) Lapsi painaa 15 kg. Hänelle annetaan esilääkkeeksi Dormicum (midatsolaami) 30 minuuttia ennen leikkausta. Ohje on Dormicum 0,5 mg/kg (5 mg/ml) + makeaa mehua 0,7 ml/kg (esimerkiksi ananasmehua). **Kuinka paljon annat lapselle seosta?**

44) Pikkutytölle määrättiin korvatulehduksen hoitoon Clamox-oraaliliuosta, joka on vahvuudeltaan 50 mg/ml. Lapsen paino on 15,5 kg ja lääkettä tulee ottaa 40 mg/kg/vrk. Lääke jaetaan kolmeen annoskertaan. **Kuinka monta millilitraa oraaliliuosta lapselle annetaan kerrallaan?**

45) 6 kg painavalle lapselle on lääkäri määrännyt 10 mg/kg parasetamolia p.o. tarvittaessa kuumeeseen. Osastolla on mikstuuraa, jonka vahvuus on 24 mg/ml. **Kuinka monta millilitraa mikstuuraa annat lapselle?**

46) Lapsi saa Zinacef-antibioottia. Ampulli 750 mg on laimennettu aqua ad 6 ml.

   a) **Jos annat lapselle 100 mg vaikuttavaa ainetta, niin montako millilitraa on annettava?**

   b) **Kuinka monta milligrammaa vaikuttavaa ainetta on ruiskussa, jos siinä on liuosta 1,8 ml?**

47) Lapsipotilas painaa 28 kg. Hänelle on määrätty Lanoxin ped. 5 mg/kg/vrk. Vuorokausiannos on jaettu kahteen annokseen. **Kuinka monta milligrammaa hänelle annetaan kerralla?**

48) Lapsi saa esilääkkeeksi ennen leikkausta Gastrodyn 0,05 mg. Ampullissa on 1 ml ja vahvuus on 0,2 mg/ml. Lisäksi hän saa Petidiniä injektiona 5 mg (Petidin 50 mg/ml).

Kuinka paljon hän saa

a) **Gastrodyniä millilitroina?**
b) **Petidiniä millilitroina?**

49) Lapselle annetaan jatkuvana kuume- ja kipulääkkeenä Naprocyn mixt. (25 mg/ml). Hän painaa 21 kg. Annos on 10 mg/kg/vrk jaettuna kolmeen annokseen.

a) **Kuinka paljon kerta-annos on millilitroina?**
b) **Paljonko vuorokausiannos on milligrammoina?**

50) Lapsi saa 8 ml x 3 Erytromycini-mikstuuraa vuorokaudessa. Lääkkeen vahvuus on 80 mg/ml. **Kuinka monta mg:aa vaikuttavaa ainetta hän saa**

a) **päivässä?**
b) **kerta-annoksessa?**

51) 4-vuotiaalle 16 kg painavalle Tonille määrättiin korvatulehduksen hoitoon Milcoben-mikstuuraa, jonka vahvuus on 100 000 KY/ ml. **Kuinka paljon mikstuuraa annetaan kerralla**, kun penisilliiniä annetaan 100 000 KY/kg/vrk, jaettuna aamu- ja ilta-annokseen?

52) Lääkeliuoksessa on 0,5 % vaikuttavaa ainetta. Potilaalle on määrätty annettavaksi vaikuttavaa ainetta 3 mg/kg/vrk jaettuna kolmeen annokseen. Potilas painaa 45 kg. **Kuinka paljon potilaalle annetaan lääkeliuosta yhdessä annoksessa millilitroina?**

Sairaanhoidon ja huolenpidon koulutusohjelman lääkelaskuja

53) Potilas saa verenpainetaudin hoitoon Albetol 100 mg x 3 per os.

a) **Kuinka suuri on päiväannos?**
b) **Kuinka monta päivää 100 tabletin lääkepurkki kestää tällä annostuksella?**

54) Lääkeliuoksen vahvuus on 20 mg/ml. Ampulli, jossa on 1 ml injektionestettä, lisätään ad 20 ml:aan fysiologista keittosuolaliuosta. **Laske saadun lääkeaineinfuusion vahvuus.**

55) Eräs lääkeliuos sisältää 5 mg vaikuttavaa ainetta 20 ml:ssa. Lääkäri määräsi potilaalle 0,5 mg vaikuttavaa ainetta päivässä. **Kuinka suuri on hänen päiväannoksensa millilitroissa?**

56) Jos lääkereseptissäsi lukee, että sinun on otettava 0,450 l lääkeliuosta viikossa, niin **kuinka monta millilitraa lääkettä sinun on otettava vuorokaudessa?**

57) Potilaalle on määrätty sydänlääkkeeksi Digoxin 0,125 mg x 2. Lääkekaapisssa on vain Digoxin Mite 62,5 µg tabletteja. **Kuinka monta tablettia annat potilaalle**

a) **kerralla?**
b) **vuorokaudessa?**

58) Lääkäri määräsi Aunelle leikkauksen jälkeen voimakasta kipulääkettä Oxanestia. Annostuksena oli 7,5 mg x 3 akuutin kivun hoitoon. Oxanest-injektion vahvuus on 10 mg/ml. **Kuinka monta millilitraa on kerta-annos?**

59) Potilas sairastaa akuuttia lymfaattista leukemiaa. Hoidoksi annetaan muun muassa Asparaginaasia 9000 KY suoneen. Lääke on pakattu 2,5 ml ampulliin, jossa vaikuttavaa ainetta on 10 000 KY. **Kuinka monta millilitraa on potilaan päiväannos?**

60) Potilas on ahdistunut ja sekava. Akuutissa vaiheessa hänelle määrätään aloitukseksi Serenasea 10 mg sekä joka toinen tunti 5 mg korkeintaan 4 kertaa. Serenasen vahvuus on 5 mg/ml. **Kuinka monta millilitraa hän saa lääkeliuosta maksimissaan?**

61) Aune saa sydämen vajaatoiminnasta johtuviin turvotuksiin Furesista tabletteina 0,06 g. **Kuinka monta tablettia hän saa, kun tabletin vahvuus on 40 mg?**

62) Potilaalla on vakavia rytmihäiriöitä, joihin annetaan Lidocardia®, jossa on vaikuttavana aineena lidokaiinia 20 mg/ml. Potilaalle annetaan 75 mg i.v. **Kuinka monta millilitraa hänelle annetaan?**

63) Jaakolle on määrätty annettavaksi tabletteina Prednisonia 75 mg. Lääkekaapissa on 5 mg:n ja 40 mg:n tabletit. **Miten jaat lääkkeet?**

64) Raijalle määrättiin Pradaxa 110 mg -tabletteja verenkiertohäiriöiden ehkäisemiseen 1 tabletti aamuin illoin. **Kuinka paljon Raija sai vaikuttavaa ainetta viikon (7pv) aikana?**

65) Reijolle määrättiin Protaphane FlexPen -injektionestettä diabeteksen hoitoon. Lääkkeen vahvuus oli 100 KY/ml. Reijo pisti 20 yksikköä aamuisin ja 30 yksikköä iltaisin. **Kuinka monta millilitraa hän pisti aamulla ja kuinka monta millilitraa illalla?**

66) Protaphane Flexpen -kynä sisältää 3 ml injektionestettä. **Kuinka monta vuorokautta yksi kynä kestää Reijolla?** Katso edellisestä tehtävästä pistomäärät.

67) Tapio sai Artalac-silmätippoja kuivien silmien hoitoon. Hän annostelee yhden tipan molempiin silmiin kolme kertaa vuorokaudessa. Pullo sisältää 10 ml. Avatun pullon kelpoisuusaika on 28 päivää. **Kuinka monta millilitraa pulloon jää palautettavaksi apteekkiin?**

68) Risto-Matille määrättiin pahaan yskään Codesan Comp -oraaliliuosta 10 ml 3 x vuorokaudessa 10 päivän ajan. Pullon koko on 500 ml. **Kuinka paljon pulloon jää liuosta kuurin jälkeen?**

69) Milcopen-antibiootissa on 1 000 000 KY/ml. Emmille määrättiin 850 000 KY vuorokaudessa. **Kuinka monta millilitraa hänelle on annettava?**

Ohje taulukkomenetelmän käyttöön

Taulukkomenetelmää on käytetty opetuksessa noin viidentoista vuoden ajan Vaasan ammattiopistossa, ja sen käytöstä saadut kokemukset ovat olleet varsin myönteisiä. Menetelmästä on ollut hyötyä kaiken tasoisille opiskelijoille mukautetusta opetuksesta esimiestason aikuiskoulutukseen eri oppilaitoksissa ympäri Suomea.

Prosenttilaskuja ja monia muitakin lukujen välisiin suhteisiin perustuvia laskuja voidaan laskea taulukkomenetelmällä. Se on oiva apukeino oikean laskutavan löytämiseen. Se on myös visuaalinen, mikä edesauttaa laskutavan hahmottamista. Koska luvuille annetaan aina nimet, laskija ei unohda luvun merkitystä kirjoittaessaan sen paperille.

Menetelmä siis perustuu lukujen väliseen suhteeseen. Taulukossa laitetaan aina vierekkäin luvut, joilla on suhde keskenään, eli jotka vastaavat toisiaan ja ovat näin ollen riippuvaisia toisistaan. Kysytyn luvun paikalle pannaan tyhjä laatikko, johon vastaus on laskemisen jälkeen helppo sijoittaa.

Taulukon etuja ovat kokemuksemme mukaan muun muassa seuraavat seikat:

- Taulukko on selkeä hahmottaa, koska kaikki taulukon rivit on otsikoitu.
- Annettujen lukujen sijoittaminen taulukkoon helpottuu otsikoinnin myötä.
- Menetelmä tukee laskettavan asian ymmärtämistä, kun taulukon otsikoidut rivit ovat johdonmukaisessa järjestyksessä.
- Tehtävä voidaan ratkaista suoraan taulukossa, jolloin lukujen siirtelyn tarvetta ei ole.
- Taulukon laskuohje on yksinkertainen muistaa riippumatta siitä, mitä ollaan laskemassa.
- Taulukkomenetelmässä aina ensin jaetaan ja sitten kerrotaan.
- Laskuohje on helppo perustella opiskelijoille myös matemaattisesti.
- Vastauksen yksikkö on helppo hahmottaa, koska se on aina sama kuin taulukossa samalla puolella olevalla luvulla.

- Koska taulukon käyttö on helppo oppia, jää aikaa enemmän rutiinien opettelulta asian syvällisempään ymmärtämiseen.
- Menetelmä soveltuu kaikkiin prosenttilaskuihin ja tehtäviin, joissa muodostetaan mikä tahansa lukujen välinen suhde. Näin ollen menetelmä soveltuu lähes kaikkiin jokapäiväisen elämän laskutehtäviin.

Miten taulukko toimii?

Prosenttilaskut

Prosenttilaskuja laskettaessa luvut sijoitetaan taulukkoon siten, että esimerkiksi hinnat tai painot ovat vasemmalla puolella ja prosentit oikealla puolella. Ylimmällä rivillä oikealla on aina 100 % ja vasemmalla sitä vastaava luku eli tehtävän perusarvo. Taulukossa kysytyn luvun kohdalle pannaan aina tyhjä laatikko.

Kun saadaan taulukossa jokin rivi täyteen eli luku sekä oikealle että vasemmalle puolelle, pannaan lukujen väliin jakomerkki. Se luku, joka on taulukossa samalla puolella kuin tyhjä laatikko (kysytty luku), jaetaan vieressään olevalla luvulla. Jakolaskun tulos kerrotaan luvulla, joka on kysytyn luvun eli tyhjän laatikon vieressä.

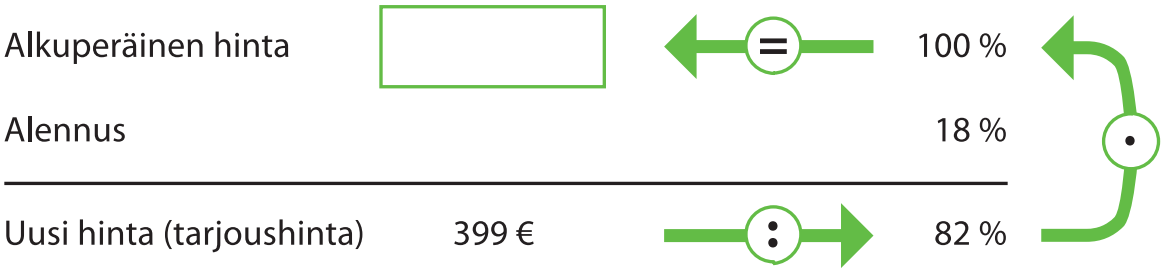
Taulukko toimii kahteen suuntaan: Jos kysytty luku on vasemmalla, taulukko toimii vasemmalta oikealle. Jos kysytty luku taas on oikealla, taulukko toimii oikealta vasemmalle.

Laskutapa on aina sama: Ensin jaetaan ja sitten kerrotaan. Jakamalla lasketaan, kuinka paljon 1 % on euroina ja kertomalla lasketaan tarvittavien prosenttien määrä euroina tai jakamalla luku pilkotaan siten, että saadaan selville, kuinka paljon yksi euro on prosentteina ja kertomalla selvitetään, kuinka monta prosenttia kysytty euromäärä on.

Matemaattisesti menetelmä perustuu siihen, että jaettava pilkotaan aina jakajan yhden yksikön suuruisiin osiin. Kun tulos tämän jälkeen kerrotaan, saadaan yhden yksikön suuruisia osia haluttu määrä, olivatpa ne sitten prosentteja tai mitä muita yksiköitä tahansa.

ESIMERKKI 1

FULL HD -taulutelevision tarjoushinta Gigantissa oli 399 €.
Alennus oli 18 %. Kuinka paljon taulutelevision normaalihinta oli?



Laskutapa: 399 € : 82 % · 100 % = 486,60 €

Kun 399 € jaetaan 82 % saadaan selville, kuinka paljon 1 % on euroina ja kertomalla sadalla saadaan tietää kuinka monta euroa 100 % vastaa.

Huomaa, että jos olisi haluttu laskea alennuksen määrä euroina olisi laskutapa ollut:

399 € : 82 % · 18 % = 87,60 €

Jälleen jakamalla olisi saatu tietää, kuinka monta euroa yksi prosentti vastaa ja kertomalla 18 %:lla olisi saatu tietää kuinka monta euroa se vastaa.

Laskutoimitus sinänsä on sama kuin verrannossa, mutta taulukkomuodossa tarvittavien lukujen löytäminen on yksinkertaisempaa ja toisiaan vastaavien **lukujen välinen yhteys** helpompi hahmottaa. Monille opiskelijoille on myös helpompi mieltää taulukon laskuohje, koska siinä ei tarvitse ”hyppiä ristiin”. Taulukosta on myös helpompi perustella, mitä laskutoimituksessa tapahtuu matemaattisesti ja silmä näkee heti laskutavan, kun jakomerkki on paikoillaan.

ESIMERKKI 2

Toinen taulutelevisio maksoi tarjouksessa Gigantissa 493 €.
Alennuksen suuruus oli 87 €. Kuinka monta prosenttia oli alennus?

Alkuperäinen hinta	?	100 %
Alennus	87 €	
Uusi hinta (tarjoushinta)	493 €	

Tämän tyyppisessä tehtävässä taulukon visuaalisuus ja hahmottamista auttava merkitys huomataan. Koska mikään rivi ei nyt ole täynnä, ei laskutoimitusta voida suorittaa. On saatava yksi rivi täyteen ja jakomerkille paikka. Näin opiskelijalle tulee tarve tehdä jotain ennen varsinaista laskusuoritusta. (Useimmat yrittävät muuten laskea alennusta tarjoushinnasta.)

On siis laskettava ensin alkuperäinen hinta: 493 € + 87 € = 580 €

Alkuperäinen hinta	580 €	:	100 %
Alennus	87 €	=	
Uusi hinta (tarjoushinta)	493 €		

Laskutapa: 100 % : 580 € · 87 € = 15 %

Kun 100 % jaetaan 580 eurolla, saadaan tietää, kuinka monta prosenttia yksi euro vastaa ja kertomalla 87 eurolla saadaan tietää, kuinka monta prosenttia se summa on prosentteina.

Opiskelijat oppivat laskemaan myös tämän, koska taulukon käyttö vaatii, että jokin rivi on saatava täyteen, ennen kuin lasku voidaan suorittaa.

Muut laskut

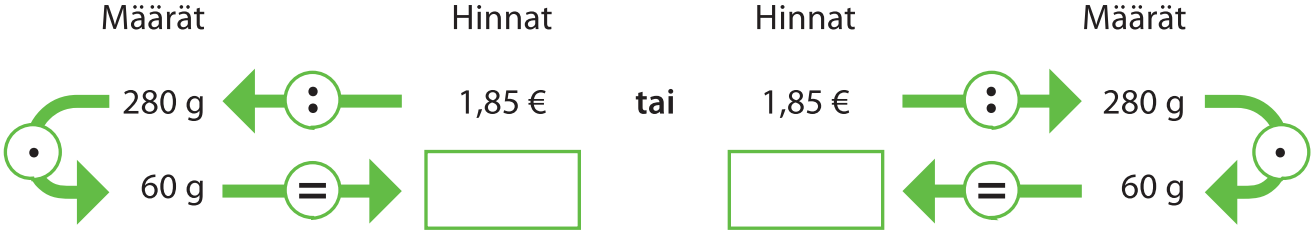
Taulukkomenetelmää voi soveltaa prosenttilaskusovellusten lisäksi kaikkiin sellaisiin tehtäviin, joissa lukujen välille voidaan muodostaa suhde. Tehtävästä etsitään vain lukupari, joka kuuluu yhteen, ja luvut pannaan taulukkoon vierekkäin. Kysytyn luvun paikalle laitetaan tyhjä laatikko. Etsitään oikea laskusuunta ja ratkaistaan tehtävä.

Tärkeää on muistaa, että päällekkäin olevien lukujen on oltava **samassa yksikössä** (pilkkuvirheiden välttämiseksi). Muuten lukuparin järjestyksellä ei ole merkitystä, kuten seuraavasta olevasta esimerkistä voidaan nähdä.

Jakamalla luku pilkotaan jakajan pienimpään yksikköön ja **kertomalla** lasketaan tarvittava yksikköjen määrä.

ESIMERKKI 3

280 g juustoa maksaa 1,85 €. Kuinka paljon maksaa 60 g samaa juustoa?



Laskutapa:
1,85 € : 280 g · 60 g = 0,40 €

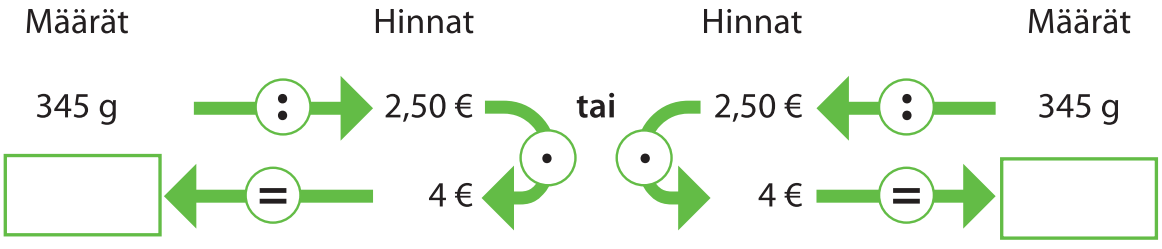
1,85 € : 280 g · 60 g = 0,40 €

Kun 1,85 € jaetaan 280 g:lla, saadaan selville yhden gramman hinta ja kun vastaus sitten kerrotaan 60 g:lla, saadaan selville sen määrän hinta.

Kuten huomataan, laskutapa on sama molemmissa taulukoissa. Kun otsikot vaihtavat paikkaa, vain laskusuunta vaihtuu, mutta laskutapa on sama.

ESIMERKKI 4

Irtokarkkipussi painaa 345 g ja maksaa 2,50 €. Kuinka paljon saat irtokarkkeja, jos ostat niitä 4 eurolla?



Laskutapa:

345 g : 2,50 € · 4 € = 552 g

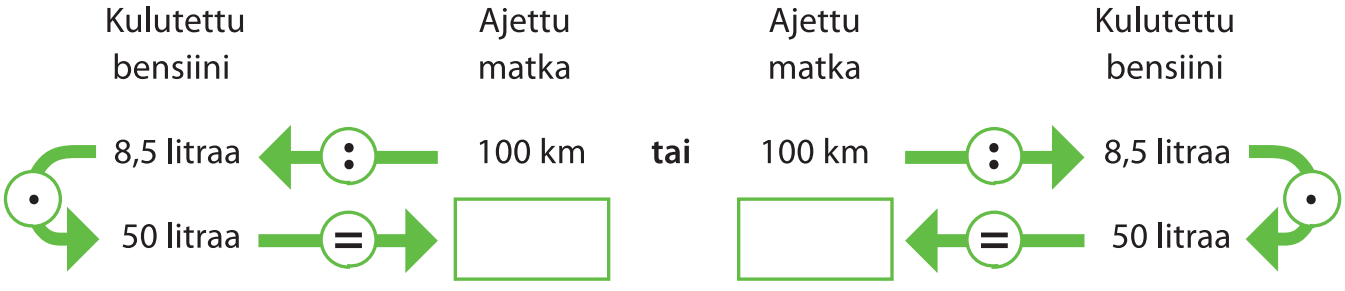
345 g : 2,50 € · 4 € = 552 g

Kun 345 g jaetaan 2,50 eurolla, saadaan selville kuinka paljon irtokarkkeja yhdellä eurolla saadaan ja kun vastaus kerrotaan 4 eurolla, saadaan selville kuinka paljon irtokarkkeja sillä summalla saadaan.

ESIMERKKI 5

Sinikan auto kuluttaa 8,5 litraa bensiiniä 100 kilometrin matkalla. Kuinka monta kilometriä Sinikka ajaa tankillisella, johon mahtuu 50 litraa bensiiniä?

Taulukon otsakkeet löydät helposti laskutehtävässä annetuista luvuista. Mietit vain, mitä luvut ovat: 8,5 litraa on ”kulutettu bensiini” ja 100 km on ”ajettu matka”.



Laskutapa:

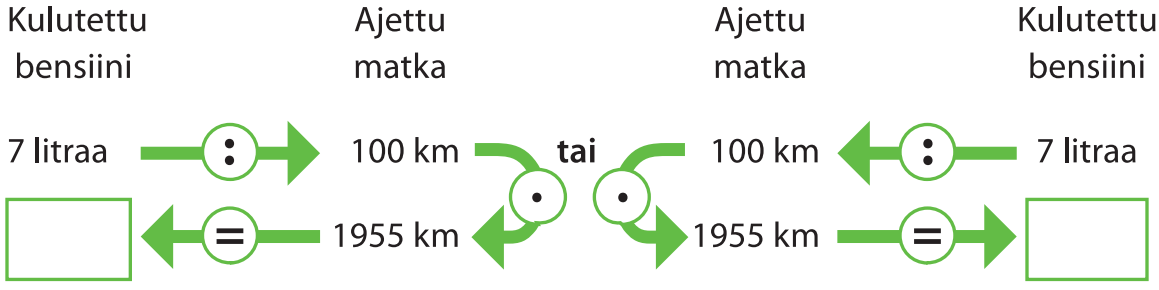
$100 \text{ km} : 8{,}5 \cdot 50 \approx 588 \text{ km}$

$100 \text{ km} : 8{,}5 \cdot 50 \approx 588 \text{ km}$

Kun 100 km jaetaan 8,5 litralla, saadaan selville, kuinka monta kilometriä yhdellä litralla ajetaan. Kertomalla 50 litralla saadaan selville, kuinka monta kilometriä sillä määrällä pääsee eteenpäin.

ESIMERKKI 6

Sinikan auto kuluttaa pitkällä matkalla bensiiniä 7 litraa 100 kilometrillä. Kuinka paljon Sinikalta kuluu bensiiniä, kun hän käy ystäviensä luona Lapissa, jonne matkaa kertyy edestakaisin 1955 km?



Laskutapa:
$7 : 100\ \text{km} \cdot 1955\ \text{km} \approx 137\ \text{litraa}$ $7 : 100\ \text{km} \cdot 1955\ \text{km} \approx 137\ \text{litraa}$

Kun 7 litraa jaetaan 100 km:llä, saadaan selville, kuinka monta litraa yhdellä kilometrillä kuluu. Kertomalla 1955 km:llä saadaan selville, kuinka paljon bensiiniä koko matkan aikana kuluu.

Koska useimmissa arkipäivän laskuissa luvuilla on suhde keskenään, soveltuu taulukkomenetelmä todella moniin jokapäiväisen elämän laskuihin.

Kun opiskelija saa laskea mahdollisimmat monet laskut samaa menetelmää hyödyntäen, vahvistuu laskutaito ja useat opiskelijat oppivat itsenäisesti soveltamaan menetelmää monenlaisiin eri laskutilanteisiin.

Esimerkkejä lukujen välisistä suhteista:

1 € = 1,2987 USD	**valuuttalaskut**
1 vrk = 24 h 1 h = 60 min 1 min = 60 sek	**aikalaskut**
1 kg = 1000 g 1 mg = 1000 µg 1 viinipullo = 75 cl	**yksikön muunnokset**
25 mg/tabletti 20 µg/ml	**lääkelaskut**
1 : 50 000	**mittakaavalaskut**
1 : 9 1 : 2 : 6	**sekoitussuhteet jne.**

Prosenttilaskuissa taulukkomenetelmää voi hyödyntää seuraavanlaisissa laskuissa: arvonlisäverot, painohäviölaskut, hinnoittelulaskut, kannattavuuslaskut kuten myyntikate- ja käyttökatelaskut ja budjettilaskut, liuoslaskut, liuosten laimennuslaskut, boolien alkoholiprosentit, rasva- ja suolaprosenttien laskeminen, promillelaskut jne.

Vastaukset

Peruslaskutaidot

1 Peruslasku-toimitukset

ALOITUSTEHTÄVÄ:

noin 17 päivää

Laskutekniikka

1) 90
2) 251
3) 14
4) 14
5) 27
6) 3
7) 6
8) 1,5
9) 3
10) 50
11) 48
12) 17
13) 45
14) 17
15) 48
16) 159
17) 106
18) 7
19) –12
20) 2
21) –20
22) –8
23) –100
24) 48
25) –36
26) –120
27) 70
28) 3
29) 5
30) –8
31) 50
32) 5
33) –10
34) 1

35) a) 16
b) 27
c) 4096
d) 32,768
e) 8
f) 125
g) 1000

36) a) 2^5 b) 3^4 c) 4^5
d) 6^3 e) 5^5 f) 7^3

37) a) 3 b) 10 c) 9
d) 8 e) 7 f) 6

Murtoluvut

1) a) $\frac{3}{2}$ b) $\frac{21}{8}$
c) $\frac{11}{3}$ d) $\frac{37}{4}$
e) $\frac{11}{5}$

2) a) $\frac{6}{5}$ b) $\frac{11}{4}$
c) $\frac{34}{7}$ d) $\frac{27}{8}$
e) $\frac{7}{3}$

3) a) $\frac{2}{1}$ b) $\frac{4}{1}$
c) $\frac{1}{1}$ d) $\frac{12}{1}$
e) $\frac{8}{1}$

4) a) $2\frac{1}{6}$ b) $1\frac{2}{4}$
c) $2\frac{1}{6}$ d) $2\frac{3}{5}$
e) $1\frac{1}{7}$

5) a) $2\frac{1}{2}$ b) $3\frac{2}{3}$
c) $1\frac{2}{5}$ d) $3\frac{1}{3}$
e) $1\frac{1}{4}$

6) a) $\frac{10}{12}$ b) $\frac{2}{8}$
c) $\frac{4}{6}$ d) $\frac{2}{20}$
e) $1\frac{2}{12}$ f) $2\frac{2}{6}$

7) a) $\frac{6}{15}$ b) $\frac{20}{35}$
c) $\frac{6}{4}$ d) $\frac{20}{12}$
e) $2\frac{6}{9}$ f) $6\frac{18}{10}$

8) a) $\frac{1}{3}$ b) $\frac{2}{6}$
c) $\frac{2}{4}$ d) $\frac{6}{4}$
e) $2\frac{1}{2}$ f) $22\frac{3}{21}$

9) a) $\frac{1}{3}$ b) $\frac{4}{6}$
c) $\frac{17}{3}$ d) $\frac{4}{1}$
e) $2\frac{1}{5}$ f) $64\frac{11}{2}$

10) a) $\frac{3}{5}$ b) $\frac{5}{6}$
c) 1 d) $1\frac{2}{7}$
e) $\frac{2}{3}$ f) $1\frac{1}{6}$
g) 1 h) $1\frac{2}{7}$

11) a) $\frac{5}{6}$ b) $\frac{4}{7}$
c) 1 d) $\frac{1}{6}$
e) $\frac{1}{4}$ f) $\frac{4}{7}$

12) a) $\frac{3}{4}$ b) $\frac{5}{12}$
c) $1\frac{5}{9}$ d) $\frac{1}{6}$
e) $\frac{5}{9}$ f) $\frac{5}{9}$
g) 1 h) 1
i) $\frac{2}{3}$ j) $\frac{1}{2}$
k) $\frac{1}{5}$ l) $\frac{1}{3}$

13) a) $\frac{8}{15}$ b) $2\frac{1}{6}$
c) $\frac{5}{21}$ d) $\frac{1}{6}$

14) a) $4\frac{1}{7}$ b) 3
c) $2\frac{1}{4}$

15) a) $\frac{1}{2}$ b) $\frac{1}{2}$
c) $1\frac{1}{2}$ d) $\frac{1}{2}$
e) $1\frac{1}{2}$ f) $2\frac{1}{6}$

16) a) $2\frac{1}{2}$ b) $1\frac{1}{3}$
c) $2\frac{4}{7}$ d) $7\frac{1}{2}$
e) $1\frac{4}{5}$ f) $2\frac{2}{7}$

17) a) $\frac{4}{9}$ b) $\frac{3}{10}$
c) $\frac{1}{4}$ d) $\frac{7}{32}$
e) $\frac{12}{35}$ f) 1

18) a) $\frac{8}{9}$ b) $1\frac{1}{3}$
c) $2\frac{1}{4}$ d) $1\frac{3}{7}$
e) $3\frac{2}{25}$ f) $8\frac{3}{14}$

19) a) $1\frac{1}{5}$ b) $2\frac{1}{4}$
c) $1\frac{1}{14}$ d) 2
e) $7\frac{1}{2}$ f) $\frac{5}{12}$

20) a) $\frac{5}{12}$ b) $\frac{7}{20}$
c) $\frac{2}{9}$ d) $\frac{3}{8}$
e) $\frac{11}{16}$ f) $\frac{7}{8}$

21) a) 18 b) 20
c) $17\frac{1}{2}$ d) $2\frac{2}{3}$
e) 3 f) $1\frac{3}{5}$

22) 90 kapselia
23) 30 kapselia
24) 120 kapselia
25) 8 kapselia
26) 90 kapselia

27) $\frac{5}{4}, \frac{7}{8}, \frac{7}{10}, \frac{2}{3}, \frac{4}{7}, \frac{1}{2}, \frac{4}{9}$

28) 0,6 kg
29) 3 €

30) $\frac{1}{3}$

31) tytöt 6, pojat 8
32) lelut 600 €, vaatteet 300 € ja loma 600 €
33) 39,67 kg

34) salmiakkia 12 kg, hedelmäkarkkeja 24 kg, suklaakarkkeja 36 kg

35) $\frac{3}{4}$

36) noin 13 päivää

37) $1\frac{1}{2}$

38) a) 0,6 b) 0,25
c) 0,20 d) 0,92
e) 1,185 f) 2,5
g) 7,6 h) 3,33

39) a) $\frac{7}{10}$ b) $\frac{4}{10}$
c) $\frac{5}{10}$ d) $\frac{3}{100}$
e) $\frac{87}{100}$ f) $\frac{23}{100}$
g) $2\frac{7}{10}$ h) $1\frac{5}{10}$
i) $3\frac{4}{100}$ j) $4\frac{56}{100}$

40) a) $\frac{1}{5} = 0{,}20$
b) $\frac{2}{3} = 0{,}67$
c) $\frac{3}{4} = 0{,}75$
d) $1\frac{1}{4} = 1{,}25$

ITSEARVIOINTI 1

1) 60 päivää
2) punaiset 5 kpl, vihreät 3 kpl ja keltaiset 7 kpl
3) 400 ml
4) 50 ml
5) 8 päivää
6) 90 kapselia
7) 30 tablettia
8) 120 tablettia
9) 8 tablettia
10) 90 kapselia

Desimaaliluvut

1) a) 3,5 € b) 13,6 €
   c) 3,4 € d) 8,9 €
   e) 10,0 € f) 124,6 €

2) a) 14,57 € b) 8,88 €
   c) 12,90 € d) 11,12 €
   e) 134,51 € f) 5,67 €

3) a) 13,457 kg
   b) 4,567 kg
   c) 4,444 kg
   d) 8,984 kg
   e) 15,567 kg
   f) 1,556 kg

4) a) 18,6 g
   b) 138,167 g
   c) 13,228 ml
   d) 2,94 ml

5) a) 1,34 g b) 0,74 ml
   c) 13,29 € d) 88,57 €

6) a) 3,64 b) 10,05
   c) 0,095 d) 5,25
   e) 2,2896 f) 25,3

7) a) 26,7 b) 256,7
   c) 1155 d) 5
   e) 0,7 f) 10,09

8) a) 1245 b) 68
   c) 5 d) 165
   e) 100,5 f) 1256,8

9) a) 1223,4 b) 999
   c) 15650 d) 130 000
   e) 5 f) 8007

10) a) 1,305 b) 15,73
    c) 33,2 d) 0,048
    e) 19,712 f) 134,6532
    g) 61,56

11) a) 12 b) 15,625
    c) 2610 d) 770
    e) 240 f) 2,19
    g) 32,1

12) a) 6,76 € b) 88,87 €
    c) 0,0167 d) 0,008

13) a) 0,1245 b) 1,3455
    c) 0,00056 d) 0,10523

ITSEARVIOINTI 2

1) a) 10,1 b) 0,1
2) a) 12,1 b) 0,05
3) 0,125 mg
4) 22,63 g
5) 1100,9
6) 24,9
7) 1,2
8) 731,575
9) 11,862
10) 1,8005

Mittayksiköt

1) a) 3,55 km
   b) 6,8 km
   c) 0,65 km
   d) 0,065 km
   e) 0,35 km
   f) 0,0035 km

2) a) 7,5 cm b) 750 cm
   c) 120 000 cm
   d) 45500 cm
   e) 4550 cm
   f) 1450 cm

3) a) 2620 m b) 0,262 m
   c) 8,5 m d) 75 550 m
   e) 0,03 m f) 0,003 m

4) a) 2000 g b) 0,015 g
   c) 2500 g d) 0,18 g

5) a) 15 000 mg
   b) 100 mg
   c) 2000 mg
   d) 180 000 mg

6) a) 0,04 kg b) 0,25 kg
   c) 0,005 kg d) 1 kg

7) a) 0,045 g b) 0,156 g
   c) 0,005 g d) 0,24 g

8) a) 150 mg b) 2700 mg
   c) 1500 mg d) 500 mg

9) a) 0,005 kg b) 0,06 kg
   c) 0,255 kg d) 0,024 kg

10) a) 0,014 mg b) 0,12 mg
    c) 0,024 mg d) 1,455 mg

11) a) 1050 µg b) 2500 µg
    c) 600 µg d) 80 µg

12) a) 9 000 mg b) 500 mg
    c) 8 mg d) 120 mg

13) a) 12 mg b) 5500 mg
    c) 100 mg d) 1 mg

14) a) 1,4 l b) 0,06 l
    c) 0,04 l d) 0,8 l
    e) 0,085 l

15) a) 2500 ml b) 70 ml
    c) 150 ml d) 1,5 ml
    e) 1040 ml

16) a) 1,8 cl b) 19 cl
    c) 6 cl d) 60 cl
    e) 270 cl

17) 0,4 g
18) 0,5 g

19) a) 47 500 µg
    b) 0,0475 g

20) a) 16 000 µg/12 500 µg
    b) 0,016 g/0,0125 g

21) a) 5 mg b) 0,005 g
22) 2 g
23) 0,375 l = 3,75 dl
24) 0,475 l
25) 1,2 l = 12 dl
26) 5525 ml = 5,525 litraa
27) 500 µg dutasteridia ja 400 µg tamsulosiini-hydrokloridia
28) 150 mg = 0,15 g
29) 4500 mg
30) 19,6 mg = 0,0196 g
31) 120 µg eli 0,12 mg vähemmän
32) 3 kpl
33) 3 g

34) a) 1500 mg
b) 12 000 mg
c) 50 mg d) 5 mg

35) a) 150 000 µg
b) 8500 µg
c) 50 µg
d) 5000 µg

36) a) 0,2 l b) 0,025 l
c) 0,015 l d) 0,0255 l

37) a) 2500 ml b) 12 ml
c) 0,3 ml d) 8 ml

38) a) 1500 µl b) 6 µl
c) 25 µl d) 500 µl

39) a) 4000 mg b) 1500 mg
c) 25 000 mg
d) 750 mg e) 25 mg
f) 500 mg

40) a) 120 g b) 350 g
c) 750 g d) 6000 g
e) 375 g f) 1550 g

41) a) 20 ml b) 4 ml
c) 120 ml d) 2,5 ml
e) 0,25 ml f) 1 ml

ITSEARVIOINTI 3

1) **0,125 mg**
2) **5 µg**
3) **0,075 mg**
4) **600 µg**
5) **1,2 g**
6) **150 g**
7) **2,5 ml**
8) **1,5 ml**
9) **71 cl**
10) **380 ml**

Yhtälö

1) a) 3 b) 7 c) 3
d) –3 e) 16 f) 17
g) 5 h) 38

2) a) 3 b) 12 c) 6
d) 18 e) 8,33
f) 5,33

3) a) 15 b) 28 c) 12
d) 8 e) 14 f) 27,5

4) a) 2 b) 3 c) 2,6
d) 5 e) 1,785
f) 2,564

5) 2,25 kg
6) 6,73 €

7) C-vitamiini 12 € ja monivitamiini 4,80 €

8) 5 kg
9) 7 €
10) 46,50 €
11) 600 €
12) 80 €

Verranto ja taulukko-menetelmä

1) 0,4 ml
2) 125 kertaa
3) 80 annosta
4) noin 3 ml
5) 15 mg
6) 12,5 mg
7) 187 mg
8) 296 g
9) 10 000 mg = 10 g
10) 0,375 l
11) 2,2 mg
12) kalium 636 mg ja kalsium 26,5 mg
13) 0,86 €
14) 288 g
15) 1,5 tablettia
16) 1,25 ml
17) 5,25 ml
18) 1 ml kerralla sisältää 400 mg vaikuttavaa ainetta
19) 0,6 dl
20) 1,4 dl
21) 0,75 dl
22) 0,45 dl
23) 3,6 rkl
24) 1,3 dl
25) 0,67 l
26) 225 km
27) 9,75 h = 9 h 45 min
28) matka-aika lyhenee 22,5 min
29) 2 h
30) 960 km/h
31) 5,95 h = 5 h 57 min
32) 1,5 km
33) 8,09 €/kg
34) 17,5 min
35) 30 km/h
36) 8,5 päivää
37) 175 kpl pikkupullia
38) 57 pellillistä

ITSEARVIOINTI 4

1) **9 mg**
2) **10 mg**
3) **1,2 dl**
4) **10 mg**
5) **42 min**
6) **noin 147 litraa**
7) **matka-aika lyhenee 1 h 6 min**
8) **900 km/h**
9) **43,4 litraa**
10) **1,97 kg**

2 Prosenttilaskut

ALOITUSTEHTÄVÄ:
43,88 €

1) a) 42 % b) 6 %
c) 123 % d) 27 %
e) 234 % f) 19 %
g) 80 % h) 60 %
i) 28,57 % j) 37,5 %

2) a) $0,4 = \frac{2}{5}$
b) $0,95 = \frac{19}{20}$
c) $1,12 = 1\frac{3}{25}$
d) $0,07 = \frac{7}{100}$
e) $0,13 = \frac{13}{100}$

3) 72 €
4) 2,4 kg
5) 1350 m
6) 56 g
7) 3,6 kg
8) 300
9) 600
10) 750
11) 220 g
12) 13 kg
13) 3,95 €
14) 6,95 €
15) 71,89 kg
16) 684,40 €
17) 16,67 %
18) 27,5 %
19) 14,29 %
20) 16,67 %
21) 14 €
22) 1214,65 %
23) 4,27 €
24) 29,52 €
25) 13,94 €
26) 54 €
27) 100 €
28) kakut 390 €, pihatyöt 572 €, karkit 702 € ja muut pikkuaskareet 936 €
29) koko hedelmäsalaatti 5 kg, mandariinit 1 kg, ananas 0,9 kg, rypäleet 0,4 kg ja muut hedelmät 1,95 kg
30) 144 g
31) 50 ml
32) 490 ml
33) 22 g
34) 90 g suolaa ja 510 g vettä
35) 4975 ml = 4,975 litraa
36) 4 g
37) 4 mg
38) 0,3 ml
39) 140 mg
40) 350 ml
41) 15,5 ml
42) noin 18 g
43) 0,28 l
44) 9 cl
45) 280 g
46) 42 g
47) 180 g
48) 733 g
49) 720 g
50) 79 g
51) 640 g
52) a) 5000 ml = 5 litraa
a) vettä lisätään 4950 ml
53) 245 ml
54) 26,32 €
55) 60,36 €
56) 8,72 €
57) 36,92 €
58) 2,09 €
59) 85,29 €
60) 497,80 €
61) 101,14 €
62) 12,50 €
63) 9,20 €
64) 145,33 €
65) 90,91 €
66) urheiluvarusteet 2240 €, illanvietto 1440 €, matkakustannukset 2560 €, säästöön 1760 €
67) a) koko lahjoitus 12 500 €
b) taulutelevisiot 2750 €, hoitotarvikkeet 4375 €
68) 42,93 €
69) 6,34 €
70) a) 0,1 % b) 4 %
c) 6 % d) 0,015 %
e) 1,25 % f) 0,25 %
g) 0,9 %
71) 40,48 %
72) 8 %
73) 56,7 %
74) 11,3 %
75) 12,3 %
76) 7,7 %
77) 14,9 %
78) 6,6 %
79) 117,9 %
80) 9,3 %
81) 7,4 %
82) 5,75 %
83) 6,25 %
84) 5,26 %
85) 96 %
86) 35 %
87) 65 %
88) 2,9 %
89) 12 %
90) 30 %
91) 3 %
92) 0,5 %
93) 2 %
94) 39,32 €
95) 13,34 €
96) 502,40 €
97) 209,95 €
98) 454,55 €
99) 1,66 €
100) 1,47 €
101) 42,68 €

102) 4,94 €/kg
103) a) 929,95 € b) 17,2 %
104) a) 8,29 € b) 14,5 %
105) 1,64 €
106) 11,38 €
107) 12,28 %
108) 25 %
109) 16,36 %
110) 20 %
111) 54,76 %
112) 21,54 %
113) 9,77 %

ITSEARVIOINTI 5

1) 42,93 €
2) 10,50 €
3) 6,4 %
4) 52 €
5) 12,06 %
6) 82,64 €
7) 65 %
8) 1,76 €
9) 60 g suolaa ja 1140 g vettä
10) 1,5 g

Prosenttilaskujen sovelluksia

1) 2545,40 €
2) 99,12 €
3) 5197,18 €
4) 274,93 €
5) 1525,27 €
6) 2339,62 €
7) 214 €
8) 21 %
9) 21,85 %
10) 12 %
11) 78,07 %
12) 20 %
13) 80,09 €
14) 106,43 €
15) 1950 €
16) 75 €
17) 176,25 €
18) 4,29 %
19) 17110,27 €
20) 40 €
21) 52,13 €

22) a) 1395 €
b) 1432,20 €

23) 203 ääntä

24) a) 560 ääntä
b) 168 ääntä

25) 1292,28 €
26) 666,67 €
27) 975,28 €
28) 2968,11 €
29) 12 %
30) 2,63 %
31) 6,96 €
32) 1,98 €
33) 2,51 €
34) 1,75 €
35) 1,20 €
36) 12,62 €
37) 26,32 €
38) 11 €
39) 16,25 €
40) 21,10 €
41) 36,36 €
42) 14,15 €
43) 2,86 €
44) 1,88 €
45) 8,33 €
46) 3,67 €
47) 50,05 €
48) 21,39 €

ITSEARVIOINTI 6

1) 1488,14 €
2) 2113,64 €
3) 2595,59 €
4) 3,14 €
5) 6,75 €
6) 109 €
7) 95,98 €
8) a) 1539,95 €
b) 1580,21 €
9) 2440,72 €
10) 3 prosenttiyksikköä

3 Geometria

ALOITUSTEHTÄVÄ: 15 m^2

1) 18 m^2
2) 10 kpl
3) 201,25 m^2
4) 12 m
5) a) pituus 10 m
b) noin 16 kertaa
6) a) 7 b) 5 m^2
7) 40 m^2
8) 10 cm
9) 13 cm
10) 6 cm
11) 135 m^3
12) pinta-ala 120 m^2 ja tilavuus 300 m^3
13) 8 m
14) 2,6 m
15) noin 5,2 litraa
16) 33 600 litraa
17) noin 201 cm^3
18) 251,2 cm^3
19) noin 6 litraa
20) 3 dl
21) 80 cl
22) 7,85 litraa
23) 29 mm
24) a) 2,713 dm^3 b) 0,965 dm^3
c) 1,397 dm^3
25) 3,768 litraa
26) 9,656 litraa
27) noin 19 cm

ITSEARVIOINTI 7

1) 33,6 m^3
2) 64 cm^2
3) 2,653 dm^3
4) 0,565 dm^3
5) 2,4 dl
6) 5 m
7) a) 7,065 dm^3
b) 4,95 litraa
8) 1,5 m
9) 7,75 litraa
10) noin 7,5 litraa

Ammatillinen laskenta

4 Reseptien tulkinta

ALOITUSTEHTÄVÄ:
Panadol 120 kapselia ja Amaryl 90 kapselia

1) a) 4 b) 7 c) 19
d) 12 e) 18 f) 21
g) 29 h) 34

2) a) VI b) IX
c) XIII d) XV
e) XXIV f) XXX
g) XXXIX h) XCVIII

3) a) 30 b) 108
c) 900 d) 40
e) 60 f) 1215
g) 14 h) 98

4) a) MMV
b) MCCMXLIV
c) MCMXCVI
d) CMXCIX
e) MMXII
f) MMXIII
g) MCM
h) MDCCCL

5) a) C b) XCVIII
c) XXX d) XC

6) a) CCC b) CXL
c) CC d) CCLXX

7) CL
8) CXX
9) 1618
10) 1809
11) 20
12) 24
13) 24

ITSEARVIOINTI 8

1) CCXXII
2) MMXII
3) 74
4) 28
5) 44
6) 4 x 90 tablettia
7) 30 ja 100
8) 98
9) LX
10) 300

5 Lääkeannostelu

ALOITUSTEHTÄVÄ:
10 päivää ja jää 20 mg

1) 270 mg
2) 2 kpl
3) 135 mg
4) 4 kpl
5) 1,5 tablettia
6) 1,6 g
7) 3 tablettia
8) 1,5 tablettia
9) 12 g
10) 2 x 2 tablettia
11) 3 kpl
12) 720 mg
13) 1 tabletti/päivässä (1 x 1)

14) 60 ml /vrk
a) 300 mg
b) 1800 mg

15) 100 ml, kvillajaa 500 mg ja ammoniumkloridia 3000 mg

16) 24 mg
17) 60 mg
18) 5 ml kerralla 3 kertaa vuorokaudessa

19) 50 guttaa eli tippaa
20) 1,25 ml
21) 10 guttaa
22) 12 guttaa = 0,6 ml
23) 1,2 ml
24) 40 mg
25) 100 mg
26) 280 mg
27) 8 pv
28) 0,7 ml
29) 3 ml
30) 0,5 ml
31) 0,2 ml
32) 0,48 ml ja 0,06 ml
33) 784 mg
34) 30 mg
35) 225 mg
36) 0,2 ml
37) 2,4 milj. KY
38) 6 milj. KY
39) 6 mg
40) 0,3 ml
41) 140 mg
42) 96 mg
43) 0,2 ml
44) 10 mg
45) 2,4 ml
46) 0,185 mg
47) 12 pakkausta
48) 0,5 tablettia
49) 1,2 ml
50) 2 x 7,2 ml
51) 12 ml
52) 1,25 ml
53) 12 ml

54) a) 120 mg
b) aamulla ja illalla pistetään sekä 0,2 ml että 0,4 ml valmis-ruiskut

55) 8 vrk
56) noin 12 päivää
57) 1000 mg, 25 päivää
58) 10 päivää
59) 35 päivää

60) a) 42 ml/h
b) 14 guttaa/min

61) 900 ml

62) a) 83 ml/h
b) 28 guttaa/min

63) a) 140 ml/h ja 47 guttaa/min

64) a) 67 ml/h ja 22 guttaa/min

65) 62 guttaa/min
66) noin 5,5 h
67) 2 ml/h

68) a) 6 h 40 min
b) 5 h
c) 2 h 40 min

69) 83 guttaa/min
70) 4,2 ml/h

71) a) 1500 ml
b) 62,5 ml/h
c) 21 guttaa/min

72) a) 2200 ml
b) 92 ml/h
c) 31 guttaa/min

73) 200 mg
74) 2 mg
75) 1960 mg
76) 14 000 mg = 14 g
77) 25 päivää
78) 420 mg
79) 900 mg
80) noin 12 päivää

81) loppuajaksi tiputus on säädettävä 93 ml/h

82) a) kahden tunnin aikana 50 ml ja loppuvuorokauden aikana 150 ml eli 200 ml/vrk

b) kahden ensimmäisen tunnin aikana 25 ml/h ja loppuvuorokauden aikana 6,8 ml/h

83) a) 31 ml/h
b) 12 ml/ h
c) 29 µg/min

ITSEARVIOINTI 9

1) 0,4 ml
2) a) 250 ml/ h
b) 83 guttaa/min
3) 720 ml
4) 16 mg
5) 4 tippaa
6) 87 ml/h
7) 31 ml/h
8) noin 12 päivää
9) 0,5 mg

6 Liuoslaskut

ALOITUSTEHTÄVÄ:
10 ml tiivistettä ja 490 ml vettä

1) 2,5 %
2) 2627 g
3) 117 g
4) 15,5 ml
5) 350 ml
6) 1,25 litraa
7) 20 ml

8) 2,5 ml Chirocain ja 7,5 ml NaCl

9) a) 53 ml
b) Otat 53 ml 30 %:sta liuosta ja sekoitat siihen 747 ml vettä ja näin saat 2-%:sta liuosta.

10) 150 ml

11) Sekoitat 100 ml laimentamatonta liuosta ja 700 ml vettä, jolloin saat 800 ml 0,5-%:sta liuosta.

12) otat 100 ml laimentamatonta liuosta ja sekoitat siihen 200 ml vettä, jolloin saat 300 ml 1-%:sta liuosta.

13) 250 ml

14) a) 5800 ml eli 5,8 litraa
b) Sekoitat yhteen 2000 ml 20-%:sta liuosta ja 1500 ml 12-%:sta liuosta ja lisäät vielä liuoksen sekaan 2300 ml vettä. Näin saat 5,8 litraa 10-%:sta liuosta.

15) 12,73 %
16) 2,15 litraa
17) 6 cl
18) 4 litraa
19) 450 ml
20) 10 %

21) a) 13,33 litraa
b) Lisää 1200 millilitraan 10-%:sta liuosta 12,13 litraa vettä, niin saat 0,9-%:sta liuosta.

22) 100 ml

23) 9 %
24) 4,5 %
25) 150 mg/ml = 15 %

26) a) vettä 4955 g
b) 5000 g

ITSEARVIOINTI 10

1) 5 %
2) 760 g
3) 100 g
4) 25 %
5) 3,33 %
6) 1200 ml = 1,2 l
7) 80 ml
8) 5,5 %
9) 6,3 cl
10) Sekoitat 600 ml laimentamatonta liuosta ja 2400 ml vettä, jolloin saat 3000 ml 2 %:sta liuosta.

7 Ravinto ja terveys

ALOITUSTEHTÄVÄ:
Viivin painoindeksi on 19,38 eli normaali, joskin sitä on hyvä tarkkailla.

1) a) 417 kJ
b) 3979 kJ
c) 13458 kJ
d) 6250 kJ
e) 10417 kJ
f) 167 kJ
g) noin 38 kJ
h) 17 kJ
i) 63 kJ
j) 115 kJ

2) a) 24 kcal
b) 155 kcal
c) 259 kcal
d) noin 1 kcal
e) 20 kcal
f) 97 kcal
g) 120 kcal
h) 1440 kcal
i) 16 kcal
j) noin 25 kcal

3) noin 39 kcal
4) 1125 kJ
5) 938 kJ
6) 51 kcal
7) 788 kJ
8) noin 219 kcal
9) noin 53 kJ
10) noin 753 kJ
11) 8 mg
12) 24 mg
13) 200 mg
14) 20 mg

15) kalium 636 mg ja kalsium 26,5 mg

16) greippi 48 mg ja kiivi 63 mg

17) 1,25 kg
18) 2,55 g vähemmän
19) 8,33 dl
20) 588 g
21) 16,5 %
22) 0,53 %
23) 19,5 %
24) 12,18 %
25) 10,57 %
26) 14,29 %
27) 12,86 %
28) painoindeksi 26,3
29) painoindeksi 23,7
30) painoindeksi 32,3
31) 71,2 kg
32) noin 106 kg
33) 65 kg
34) alaraja 56,66 kg ja yläraja 76,3 kg

ITSEARVIOINTI 11

1) noin 78 kcal
2) 1250 kJ
3) 731 kJ
4) 18,5 mg
5) 10,86 %
6) painoindeksi 27,4
7) 30,6
8) noin 898 kcal
9) 100 kg
10) noin 75 kg

8 Tilastot ja graafinen tulkinta

ALOITUSTEHTÄVÄ:
Kyllä. Pekka on hieman keskimääräistä pidempi, koska 93 cm on kasvukäyrällä hieman yli +1 SD, mutta sijoittuu normaalin vaihtelun –2–+2 alueelle.

1) a) 4,16
b) 4
c) 5

2) a) 3,4
b) 4
c) 5

3) 5686,50 €

4) a) 30 paikkaa
b) 13 vanhusta on yli 80-vuotiaita

5) a) 42 %
b) 57 %
c) 27 %

ITSEARVIOINTI 12

1) 8,79
2) 48670 €
3) a) 29
   b) 12
   c) 23,3 vuotta
4) a) Iranista
   b) 53 %
   c) 60 suomalaista,
   13 venäläistä,
   4 sudanilaista,
   6 somalialaista,
   18 iranilaista,
   10 virolaista,
   4 kosovolaista,
   3 kolumbialaista,
   2 brasilialaista,
   6 irakilaista
5) a) lauantai
   b) torstai
   c) maanantaina,
   tiistaina ja lauantaina

Lisätehtävät

Sekalaisia lisätehtäviä

1) 1
2) $\frac{1}{10}$
3) $\frac{1}{16}$
4) 2
5) 0,66 g
6) 4,05 mg
7) 75 mg
8) 5,5 ml
9) 34,12 €
10) koko myynti 83533,33 € ja reseptilääkkeiden myynti 68497,33 € ja itsehoitolääkkeiden myynti 10024 €
11) 69,54 €
12) 3980 g
13) 300 g
14) 88 g
15) 1820,40 €
16) 17,83 %
17) 3,85 %
18) 241,94 €
19) 0,81 €
20) 188,58 €
21) verollinen hinta 37,46 € ja veroton hinta 32,86 €
22) 8,64 €
23) 0,76 €
24) 1,05 dl
25) 0,5 litraa
26) 667 km
27) 157 litraa
28) kunkin oman painon mukaan
29) 26,7
30) 6,92 €
31) noin 53 h
32) Iiris 23 000 € ja Miia 11500 €
33) 116 g
34) 1,6 €
35) 1000 ml = 1 l
36) 862 kJ
37) 336 kcal
38) 1233 kJ
39) noin 84 kcal
40) 1050 µg ja 260 µg
41) 1,57 mg
42) 2 x 1,05 mg ja 2 x 0,26 mg

Lasten ja nuorten koulutusohjelman lääkelaskuja

43) 12 ml
44) noin 4 ml
45) 2,5 ml
46) a) lapselle on annettava 0,8 ml
   b) vaikuttavaa ainetta hän saa 225 mg
47) 70 mg
48) a) 0,25 ml
   b) 0,1 ml
49) a) kerta-annos 2,8 ml
   b) vuorokausiannos 210 mg
50) a) päivässä 1920 mg
   b) kerta-annoksena 640 mg
51) 8 ml
52) 9 ml

Sairaanhoidon ja huolenpidon koulutusohjelman lääkelaskuja

53) a) päiväannos on 300 mg
   b) lääkepurkki kestää noin 33 päivää
54) 1 mg/ml
55) 2 ml
56) noin 64 ml
57) a) kerralla 2 tablettia
   b) vuorokaudessa 4 tablettia
58) 0,75 ml
59) 2,25 ml
60) 6 ml
61) 1,5 tablettia
62) 3,75 ml
63) 1,5 x 40 mg ja 3 x 5 mg = 75 mg
64) 1540 mg = 1,54 g
65) aamulla 0,2 ml ja illalla 0,3 ml
66) 6 päivää
67) 1,6 ml
68) 200 ml
69) 0,85 ml